

**PENGUKURAN KUALITAS TRANSPORTATION
SERVICE APPLICATION MENGGUNAKAN ISO
25010 QUALITY MODEL (STUDI KASUS: GO-JEK)**



Written by:

Name : Millati Izzatillah, S.Kom
NIRM : 92215016
Supervisor : Dr. Renny Nur'ainy, SE., MM

**POSTGRADUATE PROGRAM
GUNADARMA UNIVERSITY
JAKARTA
2016**

**PENGUKURAN KUALITAS TRANSPORTATION
SERVICE APPLICATION MENGGUNAKAN ISO 25010
QUALITY MODEL (STUDI KASUS: GO-JEK)**

Written by:

Name : Millati Izzatillah, S.Kom

THESIS

Submitted as a partial fulfillment of the Requirements for Master Degree of
Information System Management Concentrating on Business Information
System Gunadarma University

POSTGRADUATE PROGRAM

GUNADARMA UNIVERSITY

JAKARTA

2016

PAGE OF APPROVAL

Title : PENGUKURAN KUALITAS TRANSPORTATION
SERVICE APPLICATION MENGGUNAKAN ISO
25010 QUALITY MODEL (STUDI KASUS:
GO-JEK)
NPM : 92215016
Date of Graduation : September, 28th 2016

Approved by:

Board of Advisors

.....

Dr. Renny Nur'ainy, SE., MM

(Chair Person)

.....

(Member)

ABSTRACT

Millati Izzatillah, S.Kom. 92215016

PENGUKURAN KUALITAS TRANSPORTATION SERVICE APPLICATION
MENGUNAKAN ISO 25010 QUALITY MODEL (STUDI KASUS: GO-JEK).

Bachelor's Thesis, Computer Science and Information Technology Department, Faculty of Information System, Gunadarma University, 2016.

Key words : AHP Method, DKI Jakarta, Category and Criterion, Tourism, Tourist Destination.

(14+ 131+ appendix)

TULIS ABSTRACT DISINI

Bibliography (1978-2014)

CURRICULUM VITAE

Millati Izzatillah was born in Jakarta on June 14th, 1993. Author graduated the elementary school in SDN Kebagusan 04 Pagi on 2005, junior and senior high school in MTS/MAS Alzaytun on 2011. After that, author continued to Gunadarma University majoring in Information System. Author got SarMag (Sarjana Magister) Scholarship Program from Gunadarma University on 2012. Author got bachelor's degree on 2015 with the title of research is "IMPLEMENTATION AND TESTING AFFINITY PROPAGATION AND ADAPTIVE AFFINITY PROPAGATION ALGORITHMS IN STUDENT DATA BASED ON GPA AND HOME DISTANCE". Now, author is taking magister program (Magister Management of Information System) concentrate in Business Information System.

Jakarta, September 2016

Millati Izzatillah, S.Kom

PREFACE

Praise and thanks raised to ALLAH SWT for all blessing, salute to The Prophet Muhammad SAW, and also thanks to beloved family so the author is able to completed this thesis on predetermined time. This thesis was made to complete the requirement to finish study in Postgraduate Program of Business Information System Department, Gunadarma University. The title of this thesis is the "PENGUKURAN KUALITAS TRANSPORTATION SERVICE APPLICATION MENGGUNAKAN ISO 25010 QUALITY MODEL (STUDI KASUS: GO-JEK)"

Author also submit utterance thank you to every person who has not only assisted morale goodness but also gave a lot of material for this work. It is not possible to name everyone here, thanks to all of them.

However, Researcher will dedicate special acknowledgment to:

1. Prof. Dr. Hj. E.S. Margianti, SE., MM, as Rector of Gunadarma University.
2. Prof. Dr. Yuhara Sukra MSc, as Coordinator of Postgraduate Program of Gunadarma University
3. Prof. Dr. Dharma Tintri Ediraras, as Director of Postgraduate Program of Gunadarma University
4. Dr. Yuhilza Hanum SSi, SKom, MEng, Diploma Program's Chief of Postgraduate Program of Gunadarma University.
5. Remi Senjaya, ST., MMSI, as Secretary of Sarjana Magister (Sarmag) Program.
6. Dr. Renny Nur'ainy, SE., MM, as supervisor of this work, for her patience has guided the author and examined the author's work in finishing this thesis.

7. My beloved family, Syamsuri (Father), Mami Sukarmi (Mother), Wilda Khoirina and Almira Nurul Qisti (Sisters) for all supports, kindness, motivations and great affection that they have given.
8. All my friends, especially in Sarjana Magister (SarMag) SI - 02 for a lot of supports, sharings, jokes, and joys.
9. Amanda Terrena Putri and Elah Suryani for a lot of helps and every sharing we have made.
10. All participants can not mention who have helped this final settlement, researcher also say thank you for all the help and advice.
11. Last but not least, My lovely husband, Rapi Padillah for a lot of supports and kindness that always burns up my spirit to finish my thesis.

Author realizes that there are no perfect things in the world, same as this work which may has many mistakes. Therefore, Author still looking forward to get some criticism and suggestion from anyone to make this work better in the future. Hopefully, this work can bring some advantages to readers.

Jakarta, September 2016

Millati Izzatillah, S.Kom

Contents

Title Page	i
Page of Approval	iii
Abstract	iv
Curriculum Vitae	v
Preface	vi
Contents	xi
Figure List	xii
Table List	xvi
1 INTRODUCTION	1
1.1 Background	1
1.2 Problem Identification	2
1.3 Scope of the Research	3
1.4 Statement of Problem	3
1.5 Research Objective	4
1.6 Research Benefits	4
2 LITERATURE REVIEW	6
2.1 Perkembangan Transportation Service Application	6
2.2 Transportation Services Application GO-JEK	6
2.3 Software Quality Assurance (SQA)	9
2.4 Quality Models	10
2.4.1 McCall's Quality Model	11
2.4.2 Boehm's Quality Model	12

2.4.3	ISO 9126's Quality Model	14
2.4.4	ISO 25010 Quality Model	17
2.4.5	Perbandingan Quality Model	25
2.5	Statistical Product and Service Solutions (SPSS)	27
2.6	Previous Researches	28
3	RESEARCH METHODOLOGY	29
3.1	Objek Penelitian	29
3.2	Populasi dan Sampel	29
3.3	Data Collecting Method	32
3.3.1	Literature Study	32
3.3.2	Observation	33
3.3.3	Questionnaire	33
3.4	Research Methodology	33
3.4.1	ISO 25010 Quality Model Adjustment	35
3.4.2	Research Instruments	38
3.4.2.1	Characteristic Functional Suitability Instru- ments	38
3.4.2.2	Characteristic Performance Efficiency Instru- ments	45
3.4.2.3	Characteristic Compatibility Instruments	46
3.4.2.4	Characteristic Usability Instruments	48
3.4.2.5	Characteristic Reliability Instruments	49
3.4.2.6	Characteristic Security Instruments	50
3.4.2.7	Quality in Use Dimension Instruments	53
3.4.3	Determination of Data Analysis Techniques	54
3.4.3.1	Analysis Characteristic Functional Suitability	55
3.4.3.2	Analysis Characteristic Performance Effi- ciency	56
3.4.3.3	Analysis Characteristic Compatibility	58
3.4.3.4	Analysis Characteristic Usability	59
3.4.3.5	Analysis Characteristic Reliability	61
3.4.3.6	Analysis Characteristic Security	62
3.4.3.7	Analysis Quality in Use Dimension	65
3.5	Calculation of Quality Value	65
4	RESULTS AND DISCUSSION	67
4.1	Relative Weight Characteristics and Subcharacteristics	67

4.1.1	Relative Weight Characteristics and Subcharacteristics of Product Quality Dimension	67
4.1.2	Relative Weight Characteristics and Subcharacteristics of Quality in Use Dimension	70
4.1.3	Priority Ranking	71
4.2	Respondent Characteristics	72
4.3	Product Quality Measurement of Transportation Service Application GO-JEK on Aandroid Device	74
4.3.1	Characteristic Functional Suitability Testing	74
4.3.2	Characteristic Performance Effeciency Testing	79
4.3.3	Characteristic Compatibility Testing	85
4.3.4	Characteristic Usability Testing	90
4.3.4.1	Validity Results	90
4.3.4.2	Reliabilty Results	91
4.3.4.3	Questionnaire Usability Results	92
4.3.5	Characteristic Reliability Testing	93
4.3.6	Characteristic Security Testing	94
4.4	Product Quality Measurement of Transportation Service Application GO-JEK on iOS Device	100
4.4.1	Characteristic Functional Suitability Testing	100
4.4.2	Characteristic Performance Effeciency Testing	106
4.4.3	Characteristic Compatibility Testing	111
4.4.4	Characteristic Usability Testing	113
4.4.5	Characteristic Reliability Testing	113
4.4.6	Characteristic Security Testing	115
4.5	Quality in Use Measurement of Transportation Service Application GO-JEK	121
4.5.1	Validity Results	121
4.5.2	Reliabilty Results	122
4.5.3	Questionnaire Quality in Use Results	123
4.6	Testing Result Summary of Transportation Service Application GO-JEK	125
5	CONCLUSIONS AND FUTURE WORKS	132
5.1	Conclusions	132
5.2	Future Works	132
	Bibliography	135

List of Figures

2.1	Logo GO-JEK[1]	7
2.2	Layanan GO-JEK [1]	7
2.3	McCall's Quality Model [18]	11
2.4	Boehm's Quality Model [18]	13
2.5	ISO 25010 Product quality	18
2.6	ISO 25010 Quality in Use	23
3.1	Presentase Pengguna Transportation Service Application	31
3.2	Metodologi Penelitian	34
4.1	Relative Weight Characteristics of Product Quality Dimension	69
4.2	Relative Weight Subcharacteristics of Product Quality Dimension	69
4.3	Relative Weight Characteristics of Quality In Use Dimension	71
4.4	Relative Weight Subcharacteristics of Quality in Use Dimension	71

List of Tables

2.1	Layanan GO-JEK [1]	8
2.2	ISO 9126-1 Quality Model [6]	16
2.3	Product quality characteristics	18
2.4	Quality in Use Characteristics	23
2.5	Perbandingan Quality Model	25
2.6	Summary of Previous Researches	28
3.1	Kerangka Sampel	30
3.2	Likert Scale Interpretation	33
3.3	Tabel Relative Weight Subcharacteristics of Product Quality Dimension	36
3.4	Tabel Relative Weight Subcharacteristics of Quality in Use Dimension	37
3.5	Observation Result of Transportation Service Application . . .	39
3.6	Test Plan for Subcharacteristic Functional Correctness dan Functional Appropriateness Testing	40
3.7	Test Plan for Subcharacteristic Capacity Testing	45
3.8	Test Plan for Subcharacteristic Co-Existence Testing	46
3.9	Test Plan for Subcharacteristic Interoperability Testing	47
3.10	Characteristic Usability Instruments	48
3.11	Test Plan for Subcharacteristic Maturity Testing	49
3.12	Test Plan for Subcharacteristic Confidentiality Testing	50
3.13	Test Plan for Subcharacteristic Integrity Testing	51
3.14	Test Plan for Subcharacteristic Non-repudiation Testing	52
3.15	Test Plan for Subcharacteristic Accountability Testing	52
3.16	Test Plan for Subcharacteristic Authenticity Testing	53
3.17	Quality in Use Dimension Instruments	54
3.18	Indikator Subcharacteristic Functional Completeness	55

3.19 Indikator Subcharacteristic Functional Correctness dan Functional Appropriateness [21]	56
3.20 User Satisfaction Measurement[12]	56
3.21 Memory Usage on Transportation Service Applications	57
3.22 Indikator Subcharacteristic Resource Utilization	57
3.23 Indikator Subcharacteristic Capacity	58
3.24 Indikator Subcharacteristic Co-existence	58
3.25 Indikator Subcharacteristic Interoperability	59
3.26 Reliability Index Criteria [22]	60
3.27 Score Interpretation	61
3.28 Indikator Subcharacteristic Maturity	61
3.29 Indikator Subcharacteristic Confidentially	63
3.30 Indikator Subcharacteristic Integrity	63
3.31 Indikator Subcharacteristic Non-repudation	64
3.32 Indikator Subcharacteristic Accountability	64
3.33 Indikator Subcharacteristic Authenticity	65
4.1 Relative Weight Characteristics and Subcharacteristics of Product Quality Dimension.	68
4.2 Relative Weight Characteristics and Subcharacteristics of Quality in Use Dimension.	70
4.3 Priority Ranking Subcharacteristics of Bobot Product Quality Dimension	72
4.4 Priority Ranking Subcharacteristics of Bobot Quality in Use Dimension	72
4.5 Respondent Characteristics	73
4.6 Test results for Sub characteristics Functional Completeness on Android Device	74
4.7 Testing Result of Subcharacteristic Functional Correctness dan Functional Appropriateness on Android Device	76
4.8 Testing Result of Characteristic Functional Suitability on Android Device	79
4.9 Testing Result of Subcharacteristic Time Behavior on Android Device	80
4.10 Testing Result of Subcharacteristic Resource Utilizationr on Android Device	83
4.11 Testing Result of Subcharacteristic Capacity on Android Device	84

4.12 Testing Result of Characteristic Performance Efficiency on Android Device	85
4.13 Testing Result of Subcharacteristic Co-Existence	85
4.14 Test Plan for Subcharacteristic Interoperability Testing on Android Device	88
4.15 Testing Result of Characteristic Compatibility on Android Device	89
4.16 Validity Result from Characteristic Usability Instrument	90
4.17 Reliability Result from Characteristic Usability Instrument . . .	91
4.18 Response from Respondents Usability Questionnaire	92
4.19 Usability Testing Results	92
4.20 Testing Result of Subcharacteristic Maturity on Android Device	93
4.21 Testing Result of Characteristic Reliability on Android Device .	94
4.22 Testing Result of Subcharacteristic Confidentiality on Android Device	95
4.23 Testing Result of Subcharacteristic Integrity on Android Device	96
4.24 Testing Result of Subcharacteristic Non-repudiation on Android Device	97
4.25 Testing Result of Subcharacteristic Accountability on Android Device	98
4.26 Testing Result of Subcharacteristic Authenticity on Android Device	99
4.27 Testing Result of Characteristic Security on Android Device . .	100
4.28 Test results for Sub characteristics Functional Completeness on iOS Device	101
4.29 Testing Result of Subcharacteristic Functional Correctness dan Functional Appropriateness on iOS Device	102
4.30 Testing Result of Characteristic Functional Suitability on iOS Device	106
4.31 Testing Result of Subcharacteristic Time Behavior on iOS Device	106
4.32 Testing Result of Subcharacteristic Resource Utilization on iOS Device	110
4.33 Testing Result of Subcharacteristic Capacity on iOS Device . .	110
4.34 Testing Result of Characteristic Performance Efficiency on iOS Device	111
4.35 Test Plan for Subcharacteristic Interoperability Testing on iOS Device	112
4.36 Testing Result of Characteristic Compatibility on iOS Device .	113

4.37 Testing Result of Subcharacteristic Maturity on iOS Device . . .	114
4.38 Testing Result of Characteristic Reliability on iOS Device . . .	115
4.39 Testing Result of Subcharacteristic Confidentiality on iOS Device	115
4.40 Testing Result of Subcharacteristic Confidentiality on iOS Device	116
4.41 Testing Result of Subcharacteristic Integrity on iOS Device . . .	116
4.42 Testing Result of Subcharacteristic Non-repudiation on iOS Device	117
4.43 Testing Result of Subcharacteristic Accountability on iOS Device	118
4.44 Testing Result of Subcharacteristic Authenticity on iOS Device	119
4.45 Testing Result of Characteristic Security on iOS Device	120
4.46 Validity Result from Quality in Use Dimension Instruments . .	121
4.47 Validity Result from Quality in Use Dimension Instruments . .	122
4.48 Reliability Result from Quality in Use Dimension Instruments .	123
4.49 Response from Respondents Quality in Use Questionnaire . .	124
4.50 Usability Testing Results	124
4.51 Product Quality Testing Result on Android Device	125
4.52 Product Quality Testing Result on iOS Device	127
4.53 Quality in Use Testing Result	129
4.54 Priority Ranking Result of Product Quality Dimension	130
4.55 Priority Ranking of Relative Weight Quality in Use Dimension	131

Chapter 1

INTRODUCTION

This chapter provides an overview of the issues raised in research conducted. Things discussed are the background research, identification of issues, scope of the study, statement of the problem, research objectives and research benefits.

Background

Trend gadget terus berkembang di Indonesia. Kecanggihan teknologi gadget seperti smartphone, komputer, tablet dan laptop semakin berkembang dengan meningkatnya kebutuhan manusia terhadap media yang modern dan praktis. Trend gadget didukung oleh ribuan aplikasi mobile yang tersedia di Google play untuk sistem operasi android dan di App store untuk sistem operasi iOS. Hasil riset dari Growth for Knowledge Indonesia (GfK) menyatakan bahwa pengguna mobile apps yang berumur antara 20 sampai 40 tahun sebesar 68% dari jumlah penduduknya [2]. Aplikasi berbasis mobile mencakup seluruh ruang lingkup kehidupan manusia, salah satunya adalah bidang transportasi.

Transportation service application merupakan sebuah aplikasi yang menyediakan berbagai layanan dengan sistem berbagi kendaraan pada suatu waktu dalam waktu yang singkat [5]. Transportation service application ini telah banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia khususnya masyarakat Jakarta dan sekitarnya. Keberadaan transportation service application memberikan banyak manfaat seperti biaya transportasi cenderung lebih murah, pemesanan jasa transportasi yang mudah, efisien dan cepat.

Hasil riset dari Growth for Knowledge Indonesia (GfK), Robin Muliady menyatakan bahwa transportation service application yang paling banyak

digunakan adalah GO-JEK kemudian disusul oleh Grab Kereta Api, JNE dan Uber. Total pengguna GO-JEK mencapai 21,6% dari total aplikasi yang dipakai di Indonesia [19].

Penggunaan GO-JEK memiliki intensitas yang sangat tinggi jika dilihat dari total pengguna. Selain itu, GO-JEK juga memiliki 12 layanan yang didalamnya terdapat banyak fungsi yang harus berjalan dengan tepat dan benar. Layanan-layanan tersebut dapat dipesan oleh beberapa pengguna secara bersamaan dalam satu waktu. Berdasarkan kondisi tersebut GO-JEK dinilai perlu untuk diukur kualitasnya agar dapat diketahui apakah semua fungsi berjalan dengan tepat dan benar sehingga menghasilkan kinerja aplikasi yang lebih baik.

Software quality memiliki banyak pendefinisian berbeda tergantung kepada siapa yang mendefinisikan. Software quality didefinisikan berdasarkan dua sisi, yaitu consumer side dan producer side. Consumer side mendefinisikan kualitas sebuah software ketika software melakukan semua fungsi dengan tepat dan benar, over repeated use or a long period of time. Bagi producer side kualitas sebuah software adalah ketika software berhasil dikembangkan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan dan kesepakatan dari stakeholder. Selain itu kualitas software yang baik adalah yang mudah untuk menyesuaikan diri dengan berbagai perangkat, seperti desain yang baik yang menjaga integritas konseptual komponen produk dan mengurangi coupling di komponen yang berbeda [24].

Pengukuran kualitas transportation service application GO-JEK akan diukur dengan menggunakan standar ISO 25010 Quality model. Karakteristik yang akan diuji dari ISO 25010 Quality Model meliputi dua dimensi, yaitu pada Product quality dan Quality in use. ISO 25010 Quality Model dipilih karena berdasarkan riset [25] ISO 25010 Quality Model merupakan standar terbaru dan relevan untuk menguji sebuah aplikasi mobile menggantikan standar sebelumnya yaitu ISO 9126 Quality Model yang sejak tahun 2001 menjadi standar tolak ukur analisis kualitas perangkat lunak.

Problem Identification

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, penulis melakukan identifikasi masalah yang dihadapi oleh berbagai pihak yang terlibat, yaitu oleh developer, bagaimana menghasilkan perangkat lunak dengan kualitas yang baik sesuai dengan model ISO 25010. Sedangkan yang dihadapi oleh

user, bagaimana mengetahui kualitas perangkat lunak yang digunakan. Pada penulisan ini, peneliti melakukan pengukuran kualitas terhadap transportation service application GO-JEK. Apakah aplikasi tersebut memiliki kualitas yang baik dari sisi fungsionalitas, performance, compatibility, usability, reliability, security, maintainability, portability, effectiveness, efficiency, satisfaction, freedom from risk, context coverage, sehingga benar-benar dapat membantu aktivitas pengguna dalam proses pemesanan jasa pada aplikasi tersebut.

Scope of the Research

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penilaian kualitas perangkat lunak dilakukan pada transportation service application GO-JEK.
2. Penilaian kualitas perangkat lunak dengan menggunakan model ISO 25010.
3. Populasi yang digunakan adalah pengguna GO-JEK di Indonesia yang memiliki background pendidikan Teknologi Informasi.
4. Kuisioner diisi oleh responden sebanyak 100 orang dengan menggunakan teknik purposive sampling.
5. Sampel merupakan pengguna transportation service application GO-JEK yang memiliki background pendidikan Teknologi Informasi. Dan berdomisili di Jakarta dan sekitarnya (Depok, Tangerang, Bekasi).

Statement of Problem

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menentukan bobot karakteristik dan sub karakteristik pengukuran kualitas perangkat lunak model ISO 25010?
2. Bagaimana cara mengetahui karakteristik dan sub karakteristik apa saja yang digunakan untuk melakukan penilaian terhadap kualitas transportation service application berdasarkan model ISO 25010?

3. Bagaimana cara melakukan pengujian kualitas perangkat lunak untuk karakteristik dan sub karakteristik model ISO 25010 yang digunakan pada penelitian?
4. Bagaimana teknik analisis data dari hasil pengujian karakteristik dan sub karakteristik model ISO 25010?

Research Objective

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan penilaian terhadap Product Quality dan Quality in Use dari transportation service application GO-JEK menggunakan ISO 25010 Quality model. Selain itu untuk membuktikan apakah aplikasi GO-JEK sudah memenuhi standar kualitas berdasarkan standarisasi internasional dan melihat karakteristik apa saja yang berpengaruh pada aplikasi dengan mengacu pada ISO 25010 Quality Model, sehingga diharapkan dapat memberikan informasi dan acuan bagi para developer transportation service application mengenai karakteristik-karakteristik yang harus diperhatikan pada pengembangan perangkat lunak transportation service.

Research Benefits

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi semua pihak terkait baik manfaat yang bersifat teoritis maupun praktis. Manfaat teoritis yang dapat diambil dari penelitian ini adalah untuk pengembangan ilmu pengetahuan. Dengan adanya penelitian ini wawasan mengenai pengukuran kualitas perangkat lunak berdasarkan ISO 25010 Quality Model, khususnya pada transportation service application, dapat semakin bertambah luas. Adapun kegunaan praktis yang diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak pengembang aplikasi (Developer) maupun pengguna aplikasi (User) dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. For academics, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk melakukan pengukuran kualitas sebuah aplikasi, khususnya aplikasi berbasis mobile.
2. For researchers, contributed to the development of the pengukuran kualitas of transportation services application literature in Indonesia.

3. Bagi pengembang aplikasi (Developer), hasil pengukuran kualitas dari transportation service application GO-JEK dapat memberikan informasi umpan balik (feedback) terhadap respon yang diberikan oleh setiap pengguna. Feedback tersebut menjadi bahan perbaikan dalam pengembangan kinerja yang lebih baik. Selain itu, dapat menjadi acuan bagi para developer mengenai karakteristik apa saja yang menjadi tolak ukur dari kualitas produk transportation service application.
4. Bagi pengguna aplikasi (User), hasil pengukuran kualitas dari transportation service application GO-JEK dapat memberikan informasi yang akan menjadi bahan pertimbangan dalam menggunakan aplikasi sesuai dengan kebutuhan.

Chapter 2

LITERATURE REVIEW

Perkembangan Transportation Service Application

Berbagai manfaat yang dirasakan oleh masyarakat Jakarta tentang transportation service application seperti biaya transportasi cenderung lebih murah, pemesanan jasa transportasi yang mudah, efisien dan cepat, menjadikan transportation service application ini mengalami kemajuan yang sangat pesat. Transportation service application merupakan sebuah aplikasi yang menyediakan layanan berbagi kendaraan pada suatu waktu dalam waktu singkat [5].

Transportation service application dapat di unduh secara gratis melalui smartphone di Google Play untuk pengguna Android operating system atau di App Store untuk pengguna iPhone. Transportation service application yang memiliki rating diatas 3.5 skala 5 adalah GO-JEK, GRAB, UBER dan My Bluebird. Seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, dari hasil riset Growth for Knowledge Indonesia (GfK), Robin Muliady menyatakan bahwa transportation service application yang paling banyak digunakan adalah GO-JEK dengan total pengguna mencapai 21,6% dari total aplikasi yang dipakai di Indonesia [19].

Transportation Services Application GO-JEK

GO-JEK adalah sebuah perusahaan yang didirikan oleh Nadiem Makarim pada juni 2010. GO-JEK merupakan perusahaan teknologi berjiwa sosial yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan pekerja di berbagai sek-

tor informal di Indonesia. Kami bermitra dengan sekitar 200.000 pengendara ojek yang berpengalaman dan terpercaya di Indonesia, untuk menyediakan berbagai macam layanan, termasuk transportasi dan pesan antar makanan. GO-JEK telah resmi beroperasi di 10 kota besar di Indonesia, termasuk Jakarta, Bandung, Bali, Surabaya, Makassar, Yogyakarta, Medan, Semarang, Palembang, dan Balikpapan dengan rencana pengembangan di kota-kota lainnya pada tahun mendatang[1].

Kegiatan GO-JEK bertumpu pada tiga nilai pokok: kecepatan, inovasi, dan dampak sosial. Para driver GO-JEK mengatakan bahwa pendapatan mereka meningkat semenjak bergabung sebagai mitra, mereka juga mendapatkan santunan kesehatan dan kecelakaan, serta mendapat akses ke lebih banyak pelanggan melalui aplikasi GO-JEK. Logo GO-JEK dapat dilihat pada Figure 2.1[1].



Figure 2.1: Logo GO-JEK[1]

GO-JEK memiliki beberapa service yang terdapat pada gambar 2.2 dan akan di jabarkan pada Tabel 2.1 [1].



Figure 2.2: Layanan GO-JEK [1]

Table 2.1: Layanan GO-JEK [1]

Layanan	Deskripsi
GO-RIDE	GO-RIDE adalah layanan transportasi sepeda motor yang dapat mengantar pengguna GO-JEK ke berbagai tempat, lebih mudah dan lebih cepat.
GO-CAR	GO-CAR adalah layanan transportasi menggunakan mobil untuk mengantar pengguna GO-JEK kemanapun dengan nyaman.
GO-FOOD	GO-FOOD adalah layanan pesan antar makanan nomor 1 di Indonesia. GO-JEK memiliki lebih dari 30.000 daftar restoran.
GO-SEND	GO-SEND adalah layanan kurir instan yang dapat digunakan untuk mengirim surat dan barang dalam waktu 60 menit.
GO-MART	GO-MART adalah layanan yang bisa digunakan untuk berbelanja ribuan jenis barang dari berbagai macam toko.
GO-BOX	GO-BOX adalah layanan pindah barang ukuran besar menggunakan truk bak/blind van.
GO-MASSAGE	GO-MASSAGE adalah layanan jasa pijat kesehatan profesional yang datang ke rumah pengguna GO-JEK.
GO-CLEAN	GO-CLEAN adalah layanan jasa kebersihan profesional untuk membersihkan kamar kos, rumah dan kantor pengguna GO-JEK.
GO-GLAM	GO-GLAM adalah layanan jasa perawatan kecantikan untuk manicure-pedicure, cream bath, waxing, dan lainnya yang datang ke rumah pengguna GO-JEK.
GO-TIX	GO-TIX adalah layanan informasi acara dengan akses pembelian dan pengantaran tiket langsung ke tangan pengguna GO-JEK.
GO-BUSWAY	GO-BUSWAY adalah layanan untuk memonitor jadwal layanan bus TransJakarta dan memesan GO-RIDE untuk mengantar pengguna GO-JEK ke halte yang dimaksud.
GO-PAY	GO-PAY adalah layanan dompet virtual untuk transaksi pengguna GO-JEK di dalam aplikasi GO-JEK yang bias diisi ulang melalui ATM, M-Banking atau Internet Banking BCA, BRI dan Mandiri.

Pengukuran kualitas aplikasi GO-JEK akan menggunakan versi 2.5 yang di update terakhir pada 30 Agustus 2016. Pada versi ini, GO-JEK home screen memiliki user interface yang mudah untuk mengakses semua layanan GO-JEK dan untuk layanan GO-RIDE, GO-FOOD dan GO-MART mengalami pembaharuan tampilan. GO-TIX introduce event categories with better dis-

covery features and hot deals. GO-JEK telah menyediakan fitur GO-PAY, sehingga pengguna dapat dengan mudah melakukan pembayaran non tunai untuk semua layanan GO-JEK dengan melakukan top up di ATM, M-Banking atau Internet Banking BCA, BRI, Mandiri, CIMB Niaga dan Prima Network. Selain itu GO-JEK memberikan layanan baru yaitu GO-CAR dimana pengguna dapat memesan mobil pribadi yang sama fungsinya dengan GO-RIDE [3].

Software Quality Assurance (SQA)

Menurut IEEE Glossary, Software Quality Assurance (SQA) merupakan pola terencana dan sistematis yang diperlukan untuk memastikan item atau produk sesuai dengan kebutuhan teknis yang telah ditetapkan. Software Quality Assurance (SQA) juga menjadi serangkaian kegiatan evaluasi yang dirancang untuk mengembangkan atau memproduksi suatu produk. SQA didasarkan pada perencanaan dan penerapan dari berbagai tindakan yang diintegrasikan ke dalam semua tahapan proses pengembangan perangkat lunak. Hal ini dilakukan untuk mendukung kepercayaan pengguna bahwa produk perangkat lunak akan memenuhi semua kebutuhan teknis. Meskipun perencanaan dan pelaksanaan yang dilakukan secara sistematis, lingkup SQA tidak termasuk maintenance, jadwal, dan masalah anggaran. Definisi SQA diperluas sesuai dengan konsep dasar standar-standar dari model kualitas yang ada [9].

Kegiatan SQA mengacu pada aspek fungsional, manajerial, dan ekonomi pada pengembangan dan pemeliharaan perangkat lunak. Kegiatan ini dilakukan untuk mencegah, mendeteksi, dan memperbaiki penyebab kesalahan. Tujuan dari kegiatan SQA dilihat dari aspek-aspek sebagai berikut [9].

1. Pengembangan Perangkat Lunak (Process-Oriented):

- Menjamin tingkat keyakinan yang dapat diterima bahwa perangkat lunak akan sesuai dengan kebutuhan teknis fungsional.
- Menjamin tingkat keyakinan yang dapat diterima bahwa perangkat lunak akan sesuai untuk penjadwalan manajerial dan kebutuhan anggaran.
- Memulai dan mengelola kegiatan untuk perbaikan dan efisiensi pengembangan perangkat lunak yang lebih besar. Hal ini dapat meningkatkan prospek kebutuhan fungsional dan manajerial yang

akan dicapai serta mengurangi biaya pengembangan perangkat lunak dan kegiatan SQA.

2. Pemeliharaan Perangkat Lunak (Product-Oriented):

- Menjamin dengan tingkat keyakinan yang dapat diterima bahwa kegiatan pemeliharaan perangkat lunak akan sesuai dengan kebutuhan teknis fungsional.
- Menjamin dengan tingkat keyakinan yang dapat diterima bahwa kegiatan pemeliharaan perangkat lunak akan sesuai dengan penjadwalan manajerial dan kebutuhan anggaran.
- Memulai dan mengelola kegiatan untuk memperbaiki serta meningkatkan efisiensi pemeliharaan perangkat lunak dan kegiatan SQA. Hal ini dapat meningkatkan prospek pencapaian kebutuhan fungsional dan manajerial serta mengurangi biaya.

Quality Models

Software Quality Assurance (SQA) memiliki beberapa pilihan model kualitas yang dapat digunakan untuk mengukur jaminan kualitas perangkat lunak. Biasanya, software yang berkualitas memiliki identifikasi sebagai berikut [18]:

1. Kesesuaian dengan Spesifikasi: Kualitas yang didefinisikan sebagai produk dan jasa yang terukur serta karakteristik yang memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya.
2. Kebutuhan Pelanggan: Kualitas yang diidentifikasi terlepas dari karakteristik terukur. Hal ini mendefinisikan kualitas sebagai kemampuan produk atau jasa untuk memenuhi harapan pelanggan secara eksplisit atau tidak.

Model kualitas yang memiliki standar internasional dapat dijadikan acuan yang terpercaya saat proses pengukuran kualitas perangkat lunak dilakukan. Model kualitas yang berstandar internasional dan paling umum digunakan antara lain McCall's Quality Model (1977), Boehm's Quality Model (1978), dan ISO 9126's Quality Model (2001) [18]:

McCall's Quality Model

Pendiri model kualitas yang masih terkenal dari model kualitas saat ini adalah model kualitas yang disampaikan oleh Jim McCall (juga dikenal sebagai General Electrics Model of 1977). Model kualitas McCall mencoba untuk menjembatani kesenjangan antara pengguna dan developer dengan berfokus pada sejumlah faktor kualitas software terhadap pandangan pengguna dan prioritas developer. Model ini berasal dari militer AS (dikembangkan untuk US Air Force, dipromosikan dalam DoD) dan ditujukan kepada pengembang sistem dan proses pengembangan sistem [18].

Model kualitas McCall memiliki tiga perspektif utama untuk mendefinisikan dan mengidentifikasi kualitas produk perangkat lunak, antara lain revisi produk, transisi produk, dan operasi produk. Revisi produk adalah kemampuan untuk mengalami perubahan, transisi produk adalah kemampuan beradaptasi dengan lingkungan baru, dan operasi produk adalah kemampuan dalam mengoperasikan produk. Revisi produk meliputi pemeliharaan (maintainability), flexibility, dan testability. Transisi produk mencakup hal-hal yang berkaitan dengan portability, reusability, dan interoperability. Sementara, kualitas operasi produk berkaitan pada kebenaran (correctness), kehandalan (reliability), efisiensi, integritas, dan kegunaan (usability) [18].

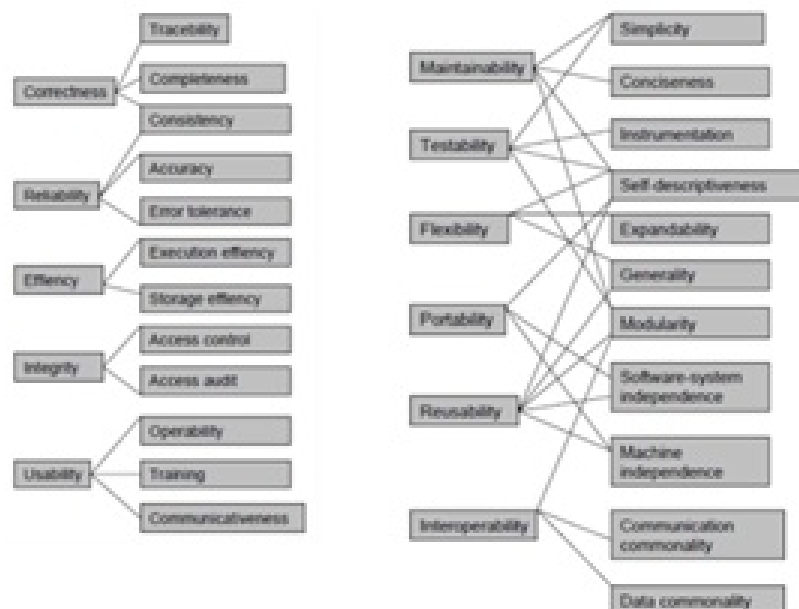


Figure 2.3: McCall's Quality Model [18]

Pada model kualitas McCall, seperti yang terlihat pada Figure 2.4, tiga

jenis karakteristik kualitas (perspektif utama) dirinci dalam hierarki faktor, kriteria, dan metrik sebagai berikut [Milicic 13]:

1. 11 faktor (untuk menentukan): Menggambarkan pandangan eksternal dari perangkat lunak, seperti yang dilihat oleh pengguna.
2. 23 kriteria kualitas (untuk membangun): Menggambarkan pandangan internal perangkat lunak, seperti yang terlihat oleh developer.
3. Metrik (untuk mengontrol): Didefinisikan dan digunakan untuk memberikan skala dan metode untuk pengukuran.

Model Kualitas McCall pada Figure 2.4 menjelaskan bahwa hierarki 11 faktor kualitas berada di sisi kiri dan 23 kriteria kualitas berada di sisi kanan. Ide di balik Model Kualitas McCall adalah faktor kualitas harus memberikan gambaran kualitas perangkat lunak yang lengkap [18].

Boehm's Quality Model

Model kualitas Boehm adalah model kualitas yang disampaikan pada tahun 1978 oleh Barry W. Boehm dengan membahas kekurangan kontemporer model yang secara otomatis dan kuantitatif mengevaluasi kualitas perangkat lunak. Model Kualitas Boehm mirip dengan Model Kualitas McCall yang berstruktur hierarki. Pada intinya, model ini mencoba untuk menentukan kualitas perangkat lunak berdasarkan himpunan atribut dan metrik[18]. Model Kualitas Boehm dapat dilihat pada Figure 2.5.



Figure 2.4: Boehm's Quality Model [18]

Model berstruktur hierarki yang terlihat pada Figure 2.4 memiliki tingkatan karakteristik mulai dari karakteristik tingkat tinggi hingga rendah. Karakteristik tingkat tinggi merupakan persyaratan tingkat tinggi dasar pada penggunaan aktual yang mengevaluasi kualitas perangkat lunak. Karakteristik tingkat tinggi membahas tiga pertanyaan utama yang biasanya diajukan oleh seorang pembeli perangkat lunak, seperti [18]:

1. As-is Utility: Seberapa baik (mudah, handal, efisien) perangkat lunak ini dapat saya gunakan?
2. Maintainability: Seberapa mudah untuk memahami, memodifikasi, dan menguji ulang?
3. Portability: Dapatkah saya masih menggunakannya jika saya mengubah lingkungan saya?

Karakteristik tingkat menengah memiliki tujuh faktor kualitas Boehm yang mewakili kualitas yang diharapkan dari sebuah sistem perangkat lunak. Ketujuh faktor kualitas Boehm adalah sebagai berikut [18]:

1. Portability (General utility characteristics): Kode yang memiliki karakteristik portabilitas sampai batas yang dapat dioperasikan dengan mudah dan baik pada konfigurasi komputer lain dari konfigurasi saat ini.

2. Kehandalan (As-is utility characteristics): Kode yang memiliki karakteristik kehandalan sampai batas yang dapat diharapkan dalam melaksanakan fungsinya.
3. Efisiensi (As-is utility characteristics): Kode yang memiliki karakteristik efisiensi sampai batas yang dapat memenuhi tujuannya tanpa pemborosan sumber daya.
4. Kegunaan (As-is utility characteristics, Human engineering): Kode yang memiliki karakteristik kegunaan sampai batas yang dapat diandalkan, efisien, dan human-engineered.
5. Testability (Maintainability characteristics): Kode yang memiliki karakteristik testability sampai batas yang dapat memfasilitasi pembentukan kriteria verifikasi dan mendukung evaluasi kinerjanya.
6. Understandability (Maintainability characteristics): Kode yang memiliki karakteristik yang saling memahami sampai batas yang tujuannya jelas untuk inspektur.
7. Flexibility (Maintainability characteristics, Modifiability): Kode yang memiliki karakteristik modifiability sampai batas yang memfasilitasi penggabungan perubahan setelah sifat perubahan yang diinginkan telah ditentukan.

Struktur tingkat terendah dari karakteristik hierarki dalam Model Boehm adalah hierarki metrik karakteristik primitif. Karakteristik primitif memberikan dasar untuk menentukan kualitas metrik yang merupakan salah satu pencapaian saat membangun Model Kualitas Boehm. Meskipun Boehm dan McCall memiliki kemiripan, Model Boehm lebih berfokus pada upaya efektivitas biaya pemeliharaan perangkat lunak[18].

ISO 9126's Quality Model

International Organization for Standardization (ISO) dan International Electrotechnical Commission (IEC) telah menetapkan standar ISO/IEC yang berkaitan dengan kualitas perangkat lunak. ISO yang pertama kali adalah ISO 9000 yang memiliki 3 pedoman untuk menerapkan standar ISO 9001 yang berkaitan dengan proses jaminan kualitas. Proses ini dilakukan untuk proses pengembangan, penyediaan, instalasi, dan pemeliharaan perangkat lunak komputer. Kemudian, standar ISO/IEC 9126 ditetapkan untuk kualitas

produk perangkat lunak dan standar ISO/IEC 14598 untuk evaluasi produk perangkat lunak. Standar lainnya yang dapat digunakan bersama dengan ISO/IEC 9126 dan ISO/IEC 14598 adalah sebagai berikut [6]:

1. ISO/IEC 12119 - Persyaratan kualitas untuk paket perangkat lunak.
2. ISO/IEC 12207 - Proses siklus hidup software.
3. ISO/IEC 14143 - Pengukuran software.
4. ISO/IEC 15271 - Panduan untuk ISO/IEC 12207
5. ISO/IEC 15504 - Penilaian proses software (juga dikenal sebagai SPICE – Software Process Improvement for Capability Determination).
6. ISO/IEC 15939 - Proses pengukuran software.

Standar ISO/IEC 9126 membuat suatu perbedaan antara kualitas internal dan kualitas eksternal. Model ini mengkategorikan atribut kualitas perangkat lunak menjadi karakteristik. Atribut yang dapat diukur selama proses pengembangan disebut sebagai internal. Sementara, perilaku eksternal dapat diukur selama proses pengujian dan kualitas pandangan pengguna [6]. ISO/IEC 9126 terdiri dari empat bagian yang meliputi ISO 9126-1 Quality Model, ISO 9126-2 External Metrics, ISO 9126-3 Internal Metrics, serta ISO 9126-4 Quality in Use Metrics [18].

Model kualitas ISO 9126-1 didefinisikan melalui karakteristik umum perangkat lunak, yang selanjutnya disempurnakan ke dalam subcharacteristics, yang pada gilirannya diuraikan ke dalam atribut dan menghasilkan sebuah hierarki bertingkat. Ide utama di balik standar ini adalah definisi model kualitas dan penggunaannya sebagai kerangka kerja untuk evaluasi perangkat lunak. Pada ISO 9126-1 Quality Model versi 2001 terdapat enam karakteristik dan 27 subkarakteristik yang dijabarkan pada Tabel 2.2. [6].

Table 2.2: ISO 9126-1 Quality Model [6]

Characteristics	Subcharacteristics
Functionality	Suitability
	Accuracy
	Interoperability
	Security
	Functional Compliance
Reliability	Maturity
	Fault Tolerance
	Recoverability
	Reliability Compliance
Usability	Understandability
	Learnability
	Operability
	Attractiveness
	Usability Compliance
Efficiency	Time Behavior
	Resource Utilization
	Efficiency Compliance
Maintainability	Analysability
	Changeability
	Stability
	Testability
	Maintainability Compliance
Portability	Adaptability
	Installability
	Coexistence
	Replaceability
	Portability Compliance

Pada versi 2001 ini terdapat penambahan subkarakteristik Compliance di setiap karakteristik ISO 9126-1 Quality Model. Penjelasan rinci keenam karakteristik ISO 9126-1 Quality Model adalah sebagai berikut:

1. Functionality: Kemampuan perangkat lunak dalam menyediakan fungsi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna ketika digunakan dalam kondisi tertentu.
2. Reliability: Kemampuan perangkat lunak dalam mempertahankan tingkat kinerja ketika digunakan dalam kondisi tertentu.
3. Usability: Kemampuan perangkat lunak yang berhubungan dengan penggunaan perangkat lunak yang dilakukan oleh pengguna.

4. Efficiency: Kemampuan perangkat lunak dalam memberikan tingkat kinerja yang sesuai dan jumlah sumber daya yang digunakan ketika perangkat lunak dijalankan.
5. Maintainability: Kemampuan perangkat lunak yang berhubungan dengan upaya yang diperlukan untuk dimodifikasi atau diubah.
6. Portability: Kemampuan perangkat lunak untuk dikirim ke lingkungan yang berbeda atau satu lingkungan yang lain.

ISO 25010 Quality Model

ISO/IEC 25010:2010 (ISO 25010), adalah bagian dari rangkaian yang dikenal dengan Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE), mendefinisikan kualitas sistem sebagai “the degree to which the system satisfies the stated and implied needs of its various stakeholders, and thus provides value” [17].

ISO 25010 merupakan pengembangan dari ISO 9126. ISO 25010 memiliki dua dimensi utama: Product Quality dan Quality-in-use (QinU) . Dimensi Product Quality terdiri dari delapan karakteristik kualitas, yaitu Functional suitability, Performance efficiency, Compatibility, Usability, Reliability, Security, Maintainability dan Portability. Figure 2.5 menjabarkan karakteristik dan sub-karakteristik pada dimensi Product quality[16].

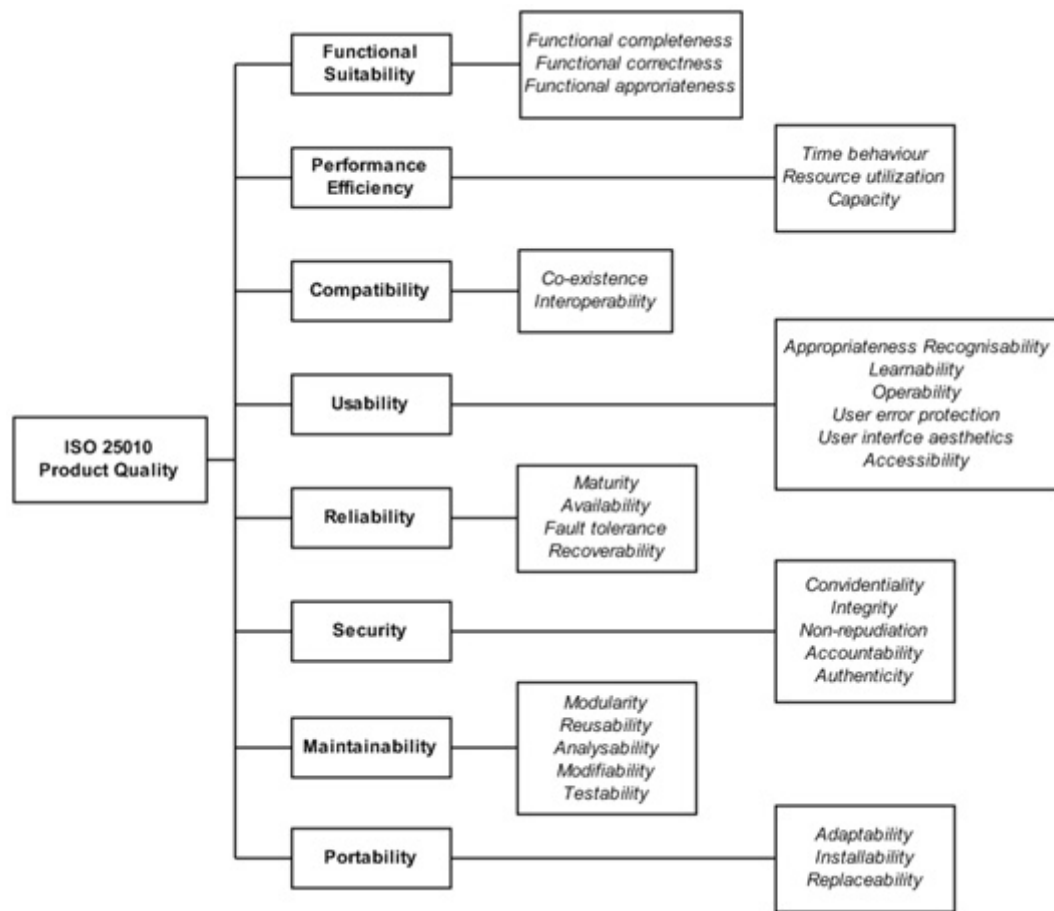


Figure 2.5: ISO 25010 Product quality

Definisi dari masing-masing karakteristik dapat dilihat pada tabel 2.3 sebagai berikut.

Table 2.3: Product quality characteristics

No	Characteristic	Sub Characteristic	Description
1	Functional Suitability: Degree to which a product or system provides functions that meet stated and implied needs when used under specified conditions.	1.1 Functional Completeness	Kemampuan aplikasi dalam memenuhi fungsi-fungsi yang lengkap
		1.2 Functional Correctness	Kemampuan aplikasi dalam memberikan hasil yang benar sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.
		1.3 Functional Appropriateness	Kemampuan aplikasi dalam pemenuhan tugas secara tepat.

No	Characteristic	Sub Characteristic	Description
2	Performance Efficiency: Represents the performance relative to the amount of resources used under stated conditions.	2.1 Time Behaviour	Kemampuan aplikasi dalam mengolah waktu dan memberikan respon ketika aplikasi digunakan.
		2.2 Resource Utilization	Kemampuan aplikasi dalam mengolah sumber daya ketika aplikasi digunakan
		2.3 Capacity	Kemampuan aplikasi dalam memberikan batas maksimum pada penggunaan aplikasi.
3	Compatibility: Degree to which a product, system or component can exchange information with other products, systems or components, and/or perform its required functions, while sharing the same hardware or software environment.	3.1 Co-existence	Kemampuan aplikasi dapat menjalankan fungsi yang diperlukan dengan efisien dan dapat berbagi lingkungan dengan aplikasi atau sistem lainnya.
		3.2 Interoperability	Kemampuan aplikasi dapat bertukar informasi dan menggunakan informasi yang telah ditukar.
4	Usability: Degree to which a product or system can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use.	4.1 Appropriateness Recognizability	Kemampuan aplikasi dlm memberikan pengenalan produk pd pengguna sesuai dgn kebutuhannya.
		4.2 Learnability	Kemampuan perangkat lunak dalam memberikan kemudahan untuk dipelajari pengguna.
		4.3 Operability	Kemampuan perangkat lunak dalam memberikan kemudahan untuk dioperasikan pengguna.
		4.4 User Error Protection	Kemampuan aplikasi untuk melindungi pengguna dari membuat kesalahan

No	Characteristic	Sub Characteristic	Description
		4.5 User Interface Aesthetic	Kemampuan aplikasi untuk memberikan user interface yang menyenangkan pengguna.
		4.6 Accessibility	Kemampuan aplikasi agar dapat digunakan oleh orang-orang dengan jangkauan yang luas karakteristik dan kemampuan untuk mencapai suatu tujuan tertentu dalam konteks tertentu digunakan.
5	Reliability: Degree to which a system, product or component performs specified functions under specified conditions for a specified period of time.	5.1 Maturity	Kemampuan perangkat lunak yang berhubungan dengan frekuensi kegagalan kesalahan dalam perangkat lunak.
		5.2 Availability	Kemampuan aplikasi untuk dapat diakses bila diperlukan untuk digunakan.
		5.3 Fault Tolerance	Kemampuan perangkat lunak untuk mempertahankan tingkat kinerjanya jika terjadi kesalahan perangkat lunak atau pelanggaran antarmuka yang ditentukan.
		5.4 Recoverability	Kemampuan perangkat lunak untuk membangun kembali tingkat kinerja dan memulihkan data secara langsung yang dipengaruhi jika terjadi kegagalan sistem, termasuk data dan koneksi jaringan.
6	Security:	6.1 Confidentiality	Kemampuan aplikasi untuk dapat memastikan bahwa data yang dapat diakses hanya untuk mereka yang berwenang dan memiliki akses.

No	Characteristic	Sub Characteristic	Description
	Degree to which a product or system protects information and data so that persons or other products or systems have the degree of data access appropriate to their types and levels of authorization.	6.2 Integrity	Kemampuan aplikasi mencegah akses yang tidak resmi untuk masuk kedalam sistem.
		6.3 Non-repudiation	Kemampuan aplikasi dapat mendeteksi tindakan atau peristiwa yang telah terjadi, dan memberikan bukti transaksi yang telah dilakukan user
		6.4 Accountability	Kemampuan aplikasi untuk melacak semua kegiatan atau aktivitas yang dilakukan oleh user dalam aplikasi
		6.5 Authenticity	Kemampuan aplikasi untuk memberikan bukti atau keaslian data user.
7	Maintainability:	7.1 Modularity	Kemampuan aplikasi untuk mengatur dampak minimal pada perubahan komponen yang terpisah.
	Degree of effectiveness and efficiency with which a product or system can be modified to improve it, correct it or adapt it to changes in environment, and in requirement.	7.2 Reusability	Kemampuan aplikasi dapat digunakan pada lebih dari satu sistem atau dapat membangun aset lainnya.
		7.3 Analysability	Kemampuan aplikasi dalam mendiagnosis kekurangan atau penyebab kegagalan serta mengidentifikasi bagian yang akan diubah.
		7.4 Modifiability	Kemampuan aplikasi dapat secara efektif dan efisien dimodifikasi tanpa cacat atau mengurangi kualitas aplikasi yang sudah ada.
		7.5 Testability	Kemampuan aplikasi dapat diuji untuk menentukan kriteria yang diperlukan.

No	Characteristic	Sub Characteristic	Description
8	Portability: Degree of effectiveness and efficiency with which a system, product or component can be transferred from one hardware, software or other operational or usage environment to another.	8.1 Adaptability	Kemampuan aplikasi dalam beradaptasi pada perangkat/lingkungan yang berbeda-beda.
		8.2 Installability	Kemampuan aplikasi untuk dapat di instal atau dihapus dalam perangkat lain atau lingkungan tertentu.
		8.3 Replaceability	Kemampuan perangkat lunak untuk dapat digunakan sebagai pengganti aplikasi lainnya yang sejenis.

Quality-in-use(QinU) mendefinisikan karakteristik berhubungan pada interaksi manusia dengan sistem sedangkan Product quality mendefinisikan karakteristik dasar sebuah produk. QinU didefinisikan sebagai “capability of a software product to influence users’ effectiveness, productivity, safety and satisfaction to satisfy their actual needs when using the software product to achieve their goals in a specified context of use” [16].

Model QinU terdiri dari 5 karakteristik: effectiveness, efficiency, satisfaction, freedom from risk dan context coverage. Figure 2.6 menjabarkan karakteristik dan sub-karakteristik yang terdapat pada dimensi QinU [17].

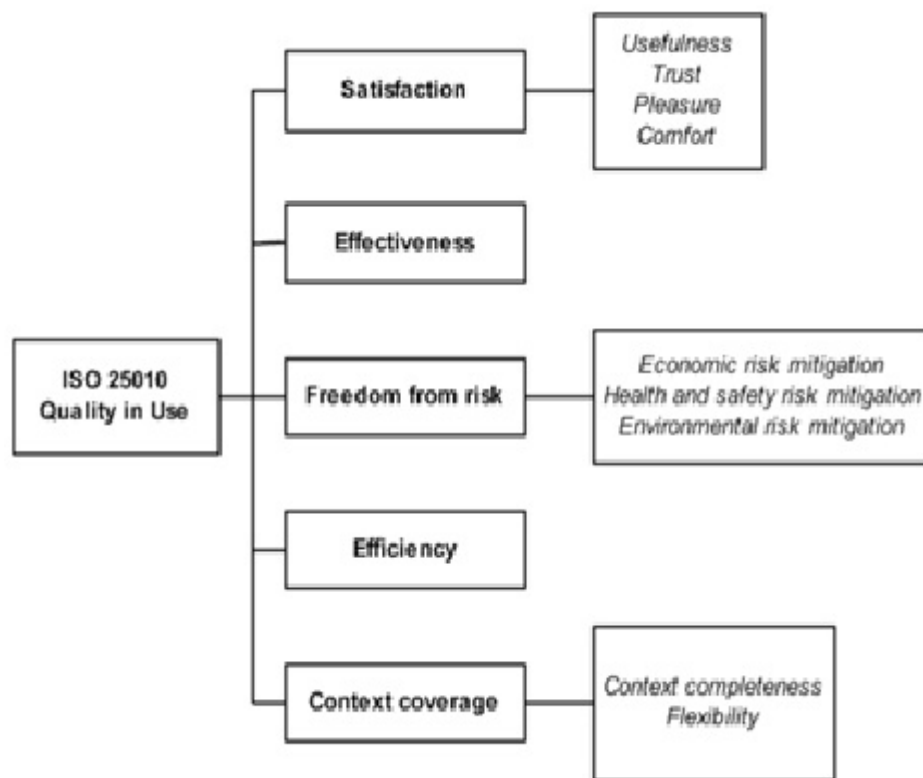


Figure 2.6: ISO 25010 Quality in Use

Definisi dari masing-masing karakteristik dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut.

Table 2.4: Quality in Use Characteristics

No	Characteristic	Sub Characteristic	Description
1	Functional Suitability:		Kemampuan aplikasi dalam hal ketepatan dan kelengkapan untuk keperluan pengguna mencapai tujuan tertentu.
2	Efficiency:		Kemampuan aplikasi dalam mengelola energi yang dikeluarkan oleh pengguna ketika menggunakan aplikasi.

No	Characteristic	Sub Characteristic	Description
3	Satisfaction: Degree to which user needs are satisfied when a product or system is used in a specified context of use.	3.1 Usefulness	Kemampuan aplikasi dapat memberikan manfaat pada pengguna ketika digunakan
		3.2 Trust	Kemampuan aplikasi dapat memberikan kepercayaan pada pengguna bahwa aplikasi dapat digunakan sebagaimana fungsinya.
		3.3 Pleasure	Kemampuan aplikasi dapat memberikan kesenangan dari pemenuhan kebutuhan pengguna
		3.4 Comfort	Kemampuan aplikasi dapat membuat pengguna puas dengan kenyamanan fisik
4	Freedom from risk: Degree to which a product or system mitigates the potential risk to economic status, human life, health, or the environment.	4.1 Economic risk mitigation	Kemampuan aplikasi mengurangi potensi risiko untuk status keuangan, atau sumber daya dalam konteks yang dimaksudkan user.
		4.2 Health and safety risk mitigation	Kemampuan aplikasi mengurangi potensi risiko untuk orang dalam konteks yang dimaksudkan pengguna
		4.3 Environmental risk mitigation	Kemampuan aplikasi mengurangi potensi risiko untuk properti atau lingkungan dalam konteks yang dimaksudkan pengguna.
5	Context coverage:	4.4 Context completeness	Kemampuan aplikasi untuk dapat digunakan dengan efektif, efisien, bebas dari risiko dan memberikan kepuasan dalam seluruh konteks penggunaan.

No	Characteristic	Sub Characteristic	Description
	Degree to which a product or system can be used with effectiveness, efficiency, freedom from risk and satisfaction in both specified contexts of use and in contexts beyond those initially explicitly identified.	4.5 Flexibility	Kemampuan aplikasi untuk dapat digunakan dengan efektif, efisien, bebas dari risiko dan memberikan kepuasan dalam konteks khusus yang diperlukan.

Perbandingan Quality Model

Perbandingan model kualitas McCall, Boehm, ISO 9126 dan ISO 25010 berdasarkan karakteristiknya dijabarkan dalam tabel

Table 2.5: Perbandingan Quality Model

No	Faktor Kualitas	Mc Call (1977)	Boehm (1978)	ISO 9126 (2000)	ISO 25010 (2010)
1	Accuracy	-	-	X	X
2	Adaptability	-	-	-	X
3	Analyzability	-	-	X	X
4	Attractiveness	-	-	X	X
5	Changeability	-	-	X	X
6	Correctness	X	-	-	X
7	Efficiency	X	X	X	X
8	Flexibility	X	-	-	-
9	Functionality	-	-	X	X
10	Human Engineering	-	X	-	-
11	Installability	-	-	X	X
12	Integrity	X	-	-	X
13	Interoperability	X	-	-	X
14	Maintainability	X	-	X	X
15	Maturity	-	-	X	X
16	Modifiability	-	-	-	X
17	Operability	-	-	X	X
18	Performance	-	-	X	X
19	Portability	X	X	X	X
20	Reliability	X	X	X	X

No	Faktor Kualitas	Mc Call (1977)	Boehm (1978)	ISO 9126 (2000)	ISO 25010 (2010)
21	Resource Utilization	-	-	X	X
22	Reusability	X	-	-	X
23	Stability	-	-	X	X
24	Suitability	-	-	X	X
25	Supportability	-	-	X	X
26	Testability	X	X	X	X
27	Transferability	-	-	-	X
28	Understandability	-	X	X	X
29	Usability	X	-	X	X

Berdasarkan tabel 3 Model ISO 25010 memiliki karakteristik yang paling lengkap dibanding model kualitas lainnya karena mencakup 26 dari 28 fitur yang ada. Dari perbandingan tersebut, karakteristik efficiency, portability dan reliability merupakan karakteristik yang muncul di semua quality model. Quality model ISO 25010 merupakan pengembangan dari model kualitas ISO 9126, sehingga dapat dilihat pada tabel 3 model ISO 9126 memiliki karakteristik yang hampir lengkap seperti pada ISO 25010. Menurut penelitian [6]. ISO 9126 memiliki beberapa keterbatasan karena sifat generiknya. Beberapa konsep yang disajikan oleh ISO 9126 perlu disempurnakan sebelum diterapkan benar-benar dalam sebuah proyek. Selain itu, unsur-unsur dari metrik perangkat lunak tidak jelas ketika mendefinisikan standar [8].

Karakteristik baru telah dimasukkan dalam ISO 25010 adalah security dan compatibility. Kedua karakteristik tersebut tidak disajikan dalam ISO 9126. Selain itu hirarki karakteristik dan sub-karakteristik di susun ulang dengan tujuan meningkatkan pemahaman mengenai konsep terkait. Hal tersebut dilakukan untuk mengatasi keterbatasan ISO 9126 sehubungan dengan sifat abstrak, ketidaklengkapan dan ketidakjelasan seperti yang dipaparkan oleh peneliti [4]. Salah satu alasan lain model ISO 9126 sudah tidak relevan untuk dijadikan standar dalam pengujian perangkat lunak karena perubahan ICT yang sangat cepat dan sangat berbeda dari satu decade yang lalu. Evolusi dalam dunia ICT seperti penggunaan memory yang lebih besar, tampilan yang lebih baik hingga prosesor yang lebih cepat memungkinkan pengembangan sistem aplikasi baru yang juga membutuhkan kualitas yang berbeda seperti dengan menggunakan model kualitas ISO 25010 [25]. Berdasarkan data dari penelitian dan perbandingan model kualitas tersebut, penelitian ini

menggunakan model ISO 25010 untuk mengukur kualitas dari transportation service application yang paling banyak digunakan masyarakat Indonesia dan merupakan aplikasi yang memiliki unduhan tertinggi, yaitu GO-JEK.

Statistical Product and Service Solutions (SPSS)

SPSS Statistik adalah sistem yang komprehensif untuk menganalisis data. SPSS Statistik dapat mengambil data hampir dari semua jenis file. Data tersebut digunakan untuk menghasilkan laporan, grafik, bidang distribusi dan tren, statistik deskriptif, dan analisis statistik yang kompleks. Kepemilikan SPSS Statistik dipegang oleh International Business Machines (IBM) Corporation. Ada beberapa jenis window yang umum digunakan pada semua versi SPSS Statistik, di antaranya [14]:

1. Data Editor: menampilkan isi dari file data. Pengguna dapat membuat file data baru atau memodifikasi file data yang ada pada Data Editor.
2. Viewer: semua statistik hasil, tabel, dan grafik ditampilkan dalam Viewer. Pengguna dapat mengedit output dan menyimpannya untuk digunakan nanti. Viewer window akan terbuka secara otomatis saat pertama kali pengguna menjalankan prosedur yang menghasilkan output.
3. Pivot Table Editor: output yang ditampilkan dalam tabel pivot dapat dimodifikasi dengan berbagai cara menggunakan Pivot Table Editor. Pengguna dapat mengedit teks, data swap baris dan kolom, menambah warna, membuat tabel multidimensi, serta selektif dalam menyembunyikan dan menunjukkan hasil.
4. Chart Editor: pengguna dapat memodifikasi grafik resolusi tinggi dan plot pada grafik window. Pengguna dapat mengubah warna, pilih jenis font atau ukuran yang berbeda, beralih dari sumbu horizontal dan vertikal, memutar 3-D scatterplots, serta mengubah jenis grafik.
5. Text Output Editor: text output yang tidak ditampilkan dalam tabel pivot dapat dimodifikasi dengan Text Output Editor. Pengguna dapat mengedit karakteristik output dan perubahan font (jenis, gaya, warna, ukuran).

6. Syntax Editor: pengguna dapat menyisipkan pilihan kotak dialog ke Syntax window, di mana pilihan pengguna muncul dalam bentuk sintaks perintah. Pengguna kemudian dapat mengedit sintaks perintah untuk menggunakan fitur khusus yang tidak tersedia melalui kotak dialog. Selain itu, pengguna juga dapat menyimpan perintah dalam file untuk digunakan pada sesi berikutnya.

Pada penelitian ini, SPSS yang digunakan adalah SPSS versi 23 untuk menguji validitas dan reliabilitas dari hasil kuesioner yang telah diisi oleh beberapa responden. SPSS 23 merupakan versi terbaru yang dirilis pada tahun 2015. Pada versi ini terdapat beberapa perbaikan dan peningkatan kemampuan SPSS dalam mengumpulkan data, analisis data, memprediksi, serta mengambil keputusan[14].

Previous Researches

Salah satu langkah dalam proses studi literature adalah mempelajari penelitian-penelitian terkait yang membahas tema yang sama. Penelitian terkait dapat berfungsi sebagai referensi dari penelitian yang akan dilakukan. Penelitian terkit yang merupakan referensi jurnal mengenai standarisasi ISO 25010 dengan masing-masing kelebihan dan kekurangan dijabarkan pada tabel berikut.

Table 2.6: Summary of Previous Researches

No	Journal	Penulis	Kelebihan	Kekurangan
1				
2				
3				
4				
5				

Chapter 3

RESEARCH METHODOLOGY

Chapter 3 in this thesis is the research methodology from this research. In this chapter there are a research object, population and sample of research, data collection methods, research instruments and , data analysis methods with each testing method and analysis which will be explained in more detail in the discussion below.

Objek Penelitian

Pada penelitian ini, objek yang dijadikan sebagai bahan penelitian adalah transportation service application terpopuler di Indonesia, yaitu GO-JEK. Menurut Robin Muliady, Media Director Consumer Choises Growth for Knowlegde Indonesia (GfK), GO-JEK adalah transportation service applica- tion yang paling banyak digunakan yaitu mencapai 21,6% dari total peng- guna seluruh aplikasi yang dipakai di Indonesia. Sementara pesaingnya, yaitu GRAB hanya mencapai 6,4% [19]. Penelitian ini dilakukan pada apli- kasi GO-JEK minimal versi 2.2.0 dengan sistem operasi minimal untuk An- driod adalah 4.0 sedangkan untuk pengguna iPhone adalah iOS 7.0.

Populasi dan Sampel

Populasi adalah semua bagian atau anggota dari objek yang akan dia- mati [7]. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengguna transportation service application GO-JEK di Indonesia. Penelitian ini bertu- juan untuk mengukur kualitas dari transportation service application GO- JEK. Oleh karena itu pengguna yang akan menjadi populasi sasaran adalah pengguna yang memiliki pengetahuan tentang penilaian kualitas sebuah

software, yaitu pengguna yang memiliki background pendidikan di bidang teknologi komputer seperti para developer, seseorang yang bergelar S.Kom dan S.T atau mahasiswa jurusan IT tingkat akhir.

Setelah penentuan populasi sasaran, peneliti membuat kerangka sampel yang bertujuan untuk menjamin semua anggota populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk terpilih menjadi sampel [7].

Table 3.1: Kerangka Sampel

Populasi Sasaran	Kerangka Sampel	Akses
Seluruh pengguna GO-JEK di Indonesia yang memiliki background pendidikan Teknologi Informasi	Daftar nama pengguna GO-JEK yang bergelar S.Kom dan S.T	Disusun oleh peneliti
	Daftar nama pengguna GO-JEK yang merupakan mahasiswa tingkat akhir jurusan IT.	
	Daftar nama pengguna GO-JEK yang berprofesi sebagai seorang developer software	

Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel pada penelitian ini adalah teknik sampel purposive. Teknik sampel purposive adalah pengembangan dari sampel sembarang yang didasarkan pada pertimbangan tertentu dari peneliti. [7]. Pertimbangan- pertimbangan pada penelitian ini membuat sampel yang akan diambil harus memenuhi kriteria sebagai berikut.

1. Sampel merupakan pengguna transportation service application GO-JEK yang memiliki background pendidikan Teknologi Informasi sehingga dapat menilai kualitas aplikasi secara objektif.
2. Sampel merupakan pengguna transportation service application GO-JEK yang berdomisili di Jakarta dan sekitarnya (Depok, Tangerang, Bekasi). Hal tersebut dipilih karena Jakarta dan sekitarnya merupakan pengguna GO-JEK terbanyak diantara Bandung, Bali, Surabaya dan Makassar. Sehingga sampel yang diambil di Jakarta dan sekitarnya dinilai dapat mewakili populasi pengguna GO-JEK di Indonesia.

Hasil riset dari Growth for Knowledge Indonesia (GfK) menyatakan bahwa pengguna mobile apps yang berumur diantara 20 sampai 40 tahun sebesar 68% dari jumlah penduduknya [2]. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik yang telah diolah oleh Pusat Data dan Teknologi Informasi (Pusdatin) – Kementrian jumlah penduduk Indonesia yang berumur 20 sampai 40 tahun adalah sebesar 82,313,578 juta jiwa. Range umur 20-40 dipilih

karena pada usia tersebut produktifitas dan mobilitas dinilai tertinggi dalam penggunaan smarthphone. Dari data tersebut, dapat diperoleh total pengguna mobile apps di Indonesia dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{TotUserMobileAppsInd} &= \text{PrsntaseUserMobileAppsInd} \times \text{TotPendudukInd} \\ &= 68\% \times 82,313,578 \text{ juta jiwa} \\ &= 55,973,233 \text{ juta jiwa}\end{aligned}$$

(3.2.1)

Gambar 3.1 menunjukkan presentase penggunaan transportation service application di Indonesia. Aplikasi yang memiliki pengguna terbanyak adalah GO-JEK dengan presentase pengguna sebesar 21.6% dari total pengguna mobile apps Indonesia. Gambar tersebut can be seen below.



Figure 3.1: Presentase Pengguna Transportation Service Application

Pengguna GO-JEK di Indonesia sebesar 21.6%. Data ini dapat digunakan untuk mencari total pengguna GO-JEK di Indonesia dari total pengguna mobile apps di Indonesia. Perhitungan pengguna GO-JEK adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{UserGO-JEKInd} &= \text{PrsntaseUserGO-JEKInd} \times \text{TotUserMobileAppsInd} \\ &= 21,6\% \times 55,973,233 \text{ juta jiwa} \\ &= 12,090,218 \text{ juta jiwa}\end{aligned}$$

(3.2.2)

Perhitungan total pengguna GO-JEK Indonesia diatas merupakan ukuran populasi yang akan digunakan untuk menentukan jumlah sampel. Sampel tersebut dibutuhkan untuk menjadi responden yang akan mengisi kuesioner kualitas transportation service application GO-JEK untuk karakteristik Usability pada Product Quality dan seluruh karakteristik pada Quality In Use. Penetapan jumlah sampel tersebut menggunakan ukuran rumus Slovin dengan persamaan sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{(N + \alpha^2) + 1} \quad (3.2.3)$$

Where:

n : Sample Size

N : Population Size

α : A Margin of Errorr ($\alpha = 0.1$)

Diketahui Population Size (N) sebesar 12, 090, 218 and A Margin of Errorr ($\alpha = 0.1$), maka Sample Size (n) adalah sebaagai berikut.

$$n = \frac{N}{(N + \alpha^2) + 1} = \frac{12, 090, 218}{(12, 090, 218 + (0.1)^2) + 1} = 99.99917289 \approx 100$$

Perhitungan ukuran sampel dengan rumus Slovin diperoleh 100 orang responden yang berada di wilayah DKI Jakarta dan sekitarnya (Depok, Tangerang, Bekasi) dengan taraf kepercayaan sebesar 90%.

Data Collecting Method

Data collecting technic in this research uses various technics. Technic that is used to collect data as following:

Literature Study

Literature Study digunakan untuk mendapatkan data pembobotan karakteristik dan subkarakteristik ISO 25010 dengan menggunakan penelitian Luis Ricardo CORRAL VELÁZQUEZ [26] dalam disertasinya yang berjudul “A Software Assurance Model for Mobile Application”. Pembobotan pada karakteristik ISO 25010 dilakukan untuk memberikan rangking pada karakteristik dan subkarakteristik dari bobot tertinggi hingga terendah dan nilai bobot tersebut nantinya akan digunakan dalam proses perhitungan kualitas perangkat lunak. Selain untuk mendapatkan data pembobotan karakteristik ISO 25010, studi literatur juga digunakan sebagai acuan untuk pembuatan instrumen dan indikator pengukuran.

Literature Study also used to understand the theories related to the Software Quality Assurance (SQA) and testing technique obtained from scientific journals, books, thesis, internet, and articles relating to research.

Observation

Observasi pada penelitian ini digunakan untuk menguji kualitas perangkat lunak dari aspek Functional Suitability, Performance Efficiency, Reliability, Compatibility dan Security. Observasi dilakukan oleh peneliti dengan mengamati secara langsung aplikasi yang akan diuji dengan membuat test case pada masing-masing sub-karakteristik model ISO 25010 menggunakan black box testing.

Questionnaire

Kuesioner digunakan untuk mengukur karakteristik Usability pada aspek product quality dan semua karakteristik dari aspek Quality in Use yaitu satisfaction, effectiveness, freedom from risk, efficiency, dan context coverage. Penyebaran data kuesioner dilakukan secara online menggunakan google form dan mengambil responden sebanyak 100 orang dari wilayah Jakarta, Depok, Tangerang dan Bekasi. Kuesioner pada penelitian ini mengadopsi USE Questionnaire dari Lund, A.M. (2001) dengan skala pengukuran untuk alternatif jawaban menggunakan skala likert, interpretasi skala dapat dilihat pada tabel berikut.

Table 3.2: Likert Scale Interpretation

Scale	Interpretation	
1	STS	Strongly Disagree
2	TS	Disagree
3	N	Impartial
4	S	Agree
5	SS	Strongly Agree

Research Methodology

Pengujian kualitas transportation service application GO-JEK memiliki beberapa tahapan yang harus dilakukan. Tahapan tersebut terdapat pada gambar 3.2 Sebagai berikut.

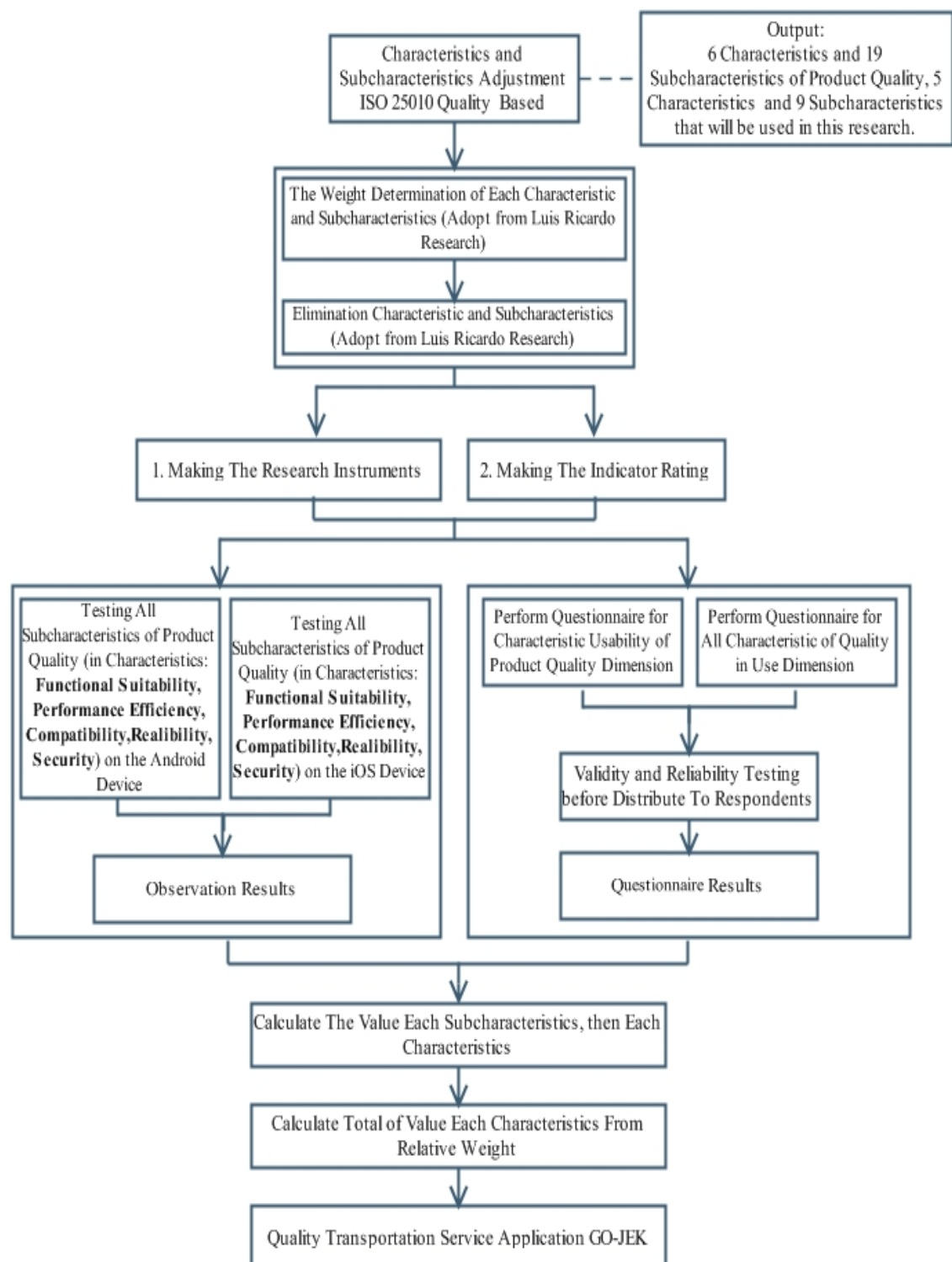


Figure 3.2: Metodologi Penelitian

ISO 25010 Quality Model Adjustment

Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan penyesuaian model ISO 25010. Model ISO 25010 terbagi menjadi dua dimensi pengukuran yaitu dimensi Product Quality dan dimensi Quality in Use. Pada dimensi product quality terdapat 8 karakteristik dan 31 subkarakteristik dan pada dimensi quality in use terdapat 5 karakteristik dan 11 subkarakteristik [17].

Penyesuaian model ISO 25010 dilakukan dengan memberi bobot pada setiap karakteristik dan sub karakteristik model ISO 25010. Pembobotan dalam penelitian ini diadopsi dari penelitian Luis Ricardo CORRAL VELÁZQUEZ yang berjudul A Software Assurance Model for Mobile Applications. Luis mendapatkan hasil pembobotan melalui beberapa tahap yang akan dijelaskan sebagai berikut [26].

1. Mendeskripsikan kebutuhan kualitas mobile apps store dan karakteristik dari ISO 25010 serta hubungan antar keduanya dengan Quality Function Deployment (QFD). QFD helps to save design and development time, but more importantly it focuses on the satisfaction of end users.
2. Selanjutnya menerjemahkan kebutuhan ke dalam karakteristik dengan standar kualitas ISO/IEC 25010. Pada penelitian tersebut, syarat-syarat kualitas diambil dari publishing guidelines dari 6 major applications stores, yaitu Google Play, Amazon Appstore, Nook Apps, iOS App Store, Windows Phone Store dan Blackberry Wolrd.
3. Membuat Relationship Matrix dengan menentukan interaksi antara Demanded Quality dan Quality Characteristic.
4. Menghitung Quality Characteristic Relative Weight yang akan mengindikasikan bobot dari setiap sub karakteristik.
5. Menentukan prioritas dari seluruh sub karakteristik berdasarkan bobot secara descending agar dapat terlihat karakteristik yang paling penting pada mobile apps.

Selanjutnya pada implementasi QFD, untuk menjamin tingkat akurasi, penelitian [26] dikembangkan dalam bentuk kerjasama dengan membentuk grup oleh 2 orang profesor universitas spesialis software engineering, 2 orang lulusan murid yang melakukan penelitian dalam

bidang mobile software engineering, seorang senior spesialis software engineering dari tentara Italia dan 3 orang staff anggota dari 3 perusahaan software spesialis dalam pengembangan aplikasi mobile.

Penelitian tersebut menyatakan bobot setiap sub karakteristik dalam Model ISO 25010 harus melebihi threshold yang di tetapkan agar tingkat kepercayaan mencapai 90% atau lebih dalam memenuhi persyaratan mobile application market. Threshold untuk bobot product quality adalah 2% dan untuk adalah 8% [26]. Berikut ini adalah table 3.3 pembobotan karakteristik dan sub karakteristik of Product Quality Dimension in ISO 25010 Quality Model.

Table 3.3: Tabel Relative Weight Subcharacteristics of Product Quality Dimension

No	Sub-Characteristics	Quality Characteristics Relative Weight
1.1	Functional completeness	6.18%
1.2	Functional correctness	6.32%
1.3	Functional appropriateness	8.22%
2.1	Time behaviour	3.36%
2.2	Resource Utilization	5.70%
2.3	Capacity	3.51%
3.1	Co-existence	2.60%
3.2	Interoperability	2.52%
4.1	Appropriateness recognizability	7.42%
4.2	Learnability	3.07%
4.3	Operability	4.75%
4.4	User error protection	1.13%
4.5	User interface aesthetics	5.59%
4.6	Accessibility	2.27%
5.1	Maturity	3.33%
5.2	Availability	1.13%
5.3	Fault Tolerance	0.91%
5.4	Recoverability	1.50%
6.1	Confidentiality	4.28%
6.2	Integrity	4.46%
6.3	Non-repudiation	8.00%
6.4	Accountability	6.11%
6.5	Authenticity	3.65%

No	Sub-Characteristics	Quality Characteristics Relative Weight
7.1	Modularity	0.55%
7.2	Reusability	0.55%
7.3	Analyzability	0.55%
7.4	Modifiability	0.55%
7.5	Testability	0.22%
8.1	Adaptability	0.55%
8.2	Installability	0.66%
8.3	Replaceability	0.33%

Berikut ini adalah table 3.4 pembobotan karakteristik dan sub karakteristik of Quality in Use Dimension in ISO 25010 Quality Model.

Table 3.4: Tabel Relative Weight Subcharacteristics of Quality in Use Dimension

No	Sub-Characteristics	Quality Characteristics Relative Weight
1	Effectiveness	9.54%
2	Efficiency	9.54%
3.1	Usefulness	10.15%
3.2	Trust	15.70%
3.3	Pleasure	11.61%
3.4	Comfort	10.06%
4.1	Economic Risk Mitigation	8.60%
4.2	Health and Safety Risk Mitigation	8.04%
4.3	Environmental Risk Mitigation	3.90%
5.1	Context Completeness	11.51%
5.2	Flexibility	1.36%

Dari hasil pembobotan terdapat beberapa sub karakteristik yang dieliminasi karena bobot nya kurang dari nilai threshold yang ditetapkan. Pada product quality subkarakteristik yang dieliminasi adalah development-oriented karena sub karakteristik tersebut memiliki relevansi yang rendah terhadap kualitas suatu aplikasi mobile. Subkarakteristik yang development-oriented tersebut adalah user error protection, availability, fault tolerance, recoverability, modularity, reusability, modifiability, testability, adaptability, installability dan replaceability. Pada quality in use karakteristik yang memiliki relevansi yang rendah terhadap kualitas mobile app adalah sub karakter-

istik environmental risk mitigation dan flexibility.

Hasil pembobotan di atas terdapat 6 karakteristik dan 19 Subkarakteristik pada product quality dan 5 karakteristik 9 sub karakteristik pada quality in use.

Research Instruments

Instrumen penelitian terdiri dari instrument untuk menguji perangkat lunak berdasarkan setiap karakteristik pada model ISO 25010 product quality dan quality in use. Instrumen penelitian dibuat untuk mengukur kualitas transportation service application GO-JEK berdasarkan setiap karakteristik dengan penilaian kuantitatif.

Characteristic Functional Suitability Instruments

Dalam pengujian karakteristik functional suitability peneliti menggunakan metode black-box testing dengan test case yang berisi semua fungsi-fungsi yang ada pada transportation service application GO-JEK. Black box testing (also called functional testing) is testing that ignores the internal mechanism of a system or component and focuses solely on the outputs generated in response to selected inputs and execution conditions [27].

Pengujian functional harus memastikan bahwa setiap fungsi yang ada pada transportation service application GO-JEK harus berjalan sesuai dengan sebagaimana mestinya. Sebuah test plan adalah dokumen yang menjelaskan ruang lingkup, pendekatan, sumber daya, dan semua aktifitas dalam pengujian, yaitu mengidentifikasi item pengujian, fitur yang akan diuji, tugas pengujian, yang akan melakukan tugas masing-masing, dan setiap risiko yang membutuhkan rencana pengganti. Sebuah komponen penting dari test plan adalah individual test cases [27].

1. Subcharacteristic Functional Completeness

Pengukuran subkarakteristik functional completeness bertujuan untuk memastikan apakah aplikasi GO-JEK memiliki kelengkapan fungsi yang dapat memfasilitasi tujuan dan kebutuhan pengguna sesuai fasilitas transportation service application pada umumnya. Pembuatan instrumen sub-characteristics functional completeness dirancang berdasarkan observasi yang telah dilakukan peneliti terhadap transportation service application yang sejenis dengan GO-JEK yang memiliki rating 3.5 skala 4 di Google-Play dan Appstore. Hasil tersebut digunakan untuk menjadi butir-butir per-

tanyaan. Hasil observasi terhadap fungsi-fungsi tersebut dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut.

Table 3.5: Observation Result of Transportation Service Application

No	Fungsi	GO-JEK	GRAB	UBER	MyBluebird
1	Login with social media	-	X	X	-
2	User registration	X	X	X	X
3	Pick up location based on GPS	X	X	X	X
4	Pick up location by input	X	X	X	X
5	Destination location by input	X	X	X	X
6	Location history/ frequent location	X	X	-	X
7	Determine the path of the journey	-	-	-	X
8	Notes	X	X	X	X
9	Contact driver	X	X	X	X
10	Notification for finding driver	X	X	X	X
11	Driver details information	X	X	X	X
12	Tracking arrival status	X	X	X	X
13	Multiple order	X	-	-	X
14	Share journey	-	X	X	X
15	Cancel booking	X	X	X	X
16	Feedback for rating rider	X	X	X	X
17	Fungsi Wallet/Credit	X	X	X	X
18	Account	X	X	X	X
19	History order	X	X	X	X
20	E-Receipt	-	-	X	X
21	Help menu	X	-	X	-
22	Call Support	X	X	-	-

2. Subcharacteristics Functional Correctness dan Functional Appropriateness

Pengukuran subcharacteristics functional correctness bertujuan untuk memastikan apakah fungsi-fungsi pada aplikasi GO-JEK memberikan hasil yang benar. Sedangkan functional appropriateness memastikan apakah fungsi-fungsi pada aplikasi GO-JEK memberikan hasil yang tepat. Test plan ini digunakan kedua subcharacteristics tersebut, yaitu functional Correctness dan Functional Appropriateness dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut.

Table 3.6: Test Plan for Subcharacteristic Functional Correctness dan Functional Appropriateness Testing

No	Function	Expected Results
1	Open GO-JEK (Never Sign Up)	Displays sign in and sign up page.
2	Sign In	Displays the main page (home page) which contains all features of the GO-JEK applications.
3	Forget Password	Displays a page for reset password.
3.1	Reset password	Send a password reset link to the email address that has been inputted.
4	Sign up	Displays sign up page.
Menu in GO-JEK App		
5	History	Displays user history order.
5.1	In progress	Displays user history order is in progress.
5.2	Completed	Displays user history order that has been completed.
6	Help	Displays the help menu for using the features of the application GOJEK.
7	My Account	Displays the account settings menu.
7.1	Profile	Displays user data.
7.2	Change Password	Displays page to change the user password.
7.3	Terms of service	Displays information about the terms and conditions of use GOJEK applications.
7.4	Privacy policy	Displays information GOJEK app's privacy policy.
7.5	Rate the app	Connects to the store to give GOJEK app rating.
7.6	Logout	Get out of main page.
GO-JEK Services		
8	GO-PAY	Displays information about the credit balance.
8.1	Redeem	Process the voucher code that has been input by the user and the credit balance will be added automatically.
8.2	Top up	Displaying information in various ways to top up the credit balance along the steps.
9	GO-RIDE	Showing page to make a reservation service GO-RIDE.
9.1	Set pickup location	Showing a map the location of a pick up in accordance with the user input.the user input.
9.2	Add note pickup location	Add captions pickup location details.
9.3	Set destination location	Showing a map the location of destination in accordance with what is on the user input.
9.4	Add note destination location	Add captions destination location details.

No	Function	Expected Results
9.5	Order	Continue the process of ordering GO-RIDE services in accordance with the selection method of payment in advance, then display profile GO-RIDE driver who will pick up the user.
10	GO-CAR	Showing page to make a reservation service GO-CAR.
10.1	Set pickup location	Showing a map the location of a pick up in accordance with the user input.the user input.
10.2	Add note pickup location	Add captions pickup location details.
10.3	Set destination location	Showing a map the location of destination in accordance with what is on the user input.
10.4	Add note destination location	Add captions destination location details.
10.5	Order	Continue the process of ordering GO-CAR services in accordance with the selection method of payment in advance, then display profile GO-CAR driver and car details who will pick up the user.
11	GO-FOOD	Showing page to make a reservation service GO-FOOD.
11.1	Search	Displaying search results about the food and restaurant.
11.2	Near Me	Displays a list of nearby restaurants from the user's location when booking.
11.3	Top Picks	Displays a list of the top food picks.
11.4	Recommended Dishes	Displays a list of recommended foods.
11.5	Explore	Displays a list of foods based on the criteria and type.
11.6	Suggest restaurant	Showing page for registered the user fill the restaurant to be a GO-FOOD partner.
11.7	Choosing food at one restaurant	Showing information food, location and hours of operation restaurant, and the menu at the restaurant.
11.7.1	Choosing food menu	Displays a list of foods and the user can charge the amount to be booked.
11.7.2	Order	Continue booking process in accordance with the payment method selection first and then display the driver profile that will deliver customer order.
12	GO-MART	Showing page to make a reservation service GO-MART

No	Function	Expected Results
12.1	Search	Displaying search results about the goods and stores.
12.2	Delivery to	Displays map location for delivery of goods ordered.
12.3	Choose the category of goods	Showing information store where the purchase of goods.
12.3.1	Choose the goods	Showing information of goods and the user can fill the amount to be booked.
12.3.2	Order	Continue booking process in accordance with the payment method selection first and then display the driver profile that will deliver customer order.
13	GO-SEND	Showing page to make a reservation service GO-SEND .
13.1	From Pick location	Showing a map the location of shippers in accordance with what is on the user input.
13.2	Location detail	Add captions from pickup location details.
13.3	Contact person	Add a contact sender.
13.4	To Pick location	Showing a map the location of the consignee in accordance with what is on the user input.
13.5	Location detail	Add captions to pickup location details.
13.6	Contact person	Adding contacts receiver.
13.7	Items to deliver	Add what items will be sent.
13.8	Order	Continue the process of ordering services GO-SEND in accordance with the selection method of payment in advance, then display profile GO-SEND driver who will pick up of goods to the sender's location and deliver it to the receiver.
14	GO-BOX	Showing page to make a reservation service GO-BOX.
14.1	Choosing a car	Displays a list of pickup trucks and box cars.
14.1.1	Origin location	Showing a map the location of the goods to be moved in accordance with the user inputted.
14.1.2	Location detail	Add captions to pickup location details.
14.1.3	Contact person	Adding contacts sender.
14.1.4	Instruction	Add special instructions.
14.1.5	Destination location	Displays the destination location map movement of goods in accordance with the user inputted.
14.1.6	Location detail	Add captions for destination location detail
14.1.7	Contact person	Adding contacts receiver.
14.1.8	Instruction	Add special instructions.
14.1.9	Items to deliver	Adding list of goods to be shipped.

No	Function	Expected Results
14.1.10	Extra features	Add additional shipper.
14.1.11	Insurance	Displays insurance options.
14.1.12	Booking time	Feature a selection the time of booking
14.1.13	Next	Displays the details of the order with the total that will be paid by user, and then continue the booking process services GO-BOX in accordance with the selection method of payment, then display the driver profile GO-BOX.
15	GO-MASSAGE	Showing page to make a reservation service GO-MASSAGE.
15.1	FAQ	Displays information about GO-MASSAGE services.
15.2	Book now	Showing the first step to booking services GO-MASSAGE (filling services detail).
15.2.1	Next 1	Displays the second step to booking services GO-MASSAGE (filling the customer data).
15.2.2	Back	Back to first step.
15.2.3	Next 2	Featuring the third step to booking services GO-MASSAGE (review order).
15.2.4	Validate	Process the voucher code in the input by the user and the total price to be paid in accordance with a nominal cut off voucher.
15.2.5	Back 2	Back to second step.
15.2.6	Order	Continue the process of ordering GO-MASSAGE services in accordance with the selection method of payment in advance, then the customer will receive an email on the profile information masseuse who will process customer orders.
16	GO-CLEAN	Showing page to make a reservation service GO-CLEAN.
16.1	FAQ	Displays information about GO-CLEAN services.
16.2	Book now	Showing the first step to booking services GO-CLEAN (filling services detail).
16.2.1	Next 1	Displays the second step to booking services GO-CLEAN (filling the customer data).
16.2.2	Back 1	Back to first step.
16.2.3	Next 2	Featuring the third step to booking services GO-CLEAN (review order).
16.2.4	Validate	Process the voucher code in the input by the user and the total price to be paid in accordance with a nominal cut off voucher.
16.2.5	Back 2	Back to second step.
16.2.6	Order	Continue the process of ordering GO-CLEAN services in accordance with the selection method of payment in advance, then the customer will receive an email on the profile information cleaner who will process customer orders.

No	Function	Expected Results
17	GO-GLAM	Showing page to make a reservation service GO-GLAM.
17.1	First time user	Display form for filling the user GO-GLAM identity.
17.2	Home	Return to main page GO-GLAM.
17.2.1	Validate	Storing user data GO-GLAM.
17.2.2	See services	Displays information about GO-GLAM services
17.2.3	Book now	Showing page for ordering GO-GLAM.
17.2.4	Choose from our featured talents	Displays a list of the beautician who will be selected by the user.
17.2.5	Order	Continue the process of ordering GO-GLAM services in accordance with the selection of a payment method, then the customer will get an email about the profile information beautician who will process customer orders.
18	GO-TIX	Showing page to make a reservation service GO-TIX.
18.1	Events	Displays a list of events with the time and place of event information.
18.1.1	Search	Showing search results event.
18.1.2	Choosing event	Showing page booking tickets for the event.
18.1.3	Next	Displaying details of the order with the total to be paid by the user.
18.1.4	Purchase	Continue the process of ordering GO-TIX services in accordance with the selection method of payment.
18.2	Movies	Displays a list of movies and a description of the genre.
18.2.1	Search	Showing search results movie.
18.2.2	Choosing movie	Showing locations cinema that showing the movie.
18.2.3	Pick seat	Featuring seating options after selecting movie showtimes.
18.2.4	Review order	Displays details of the order.
18.2.5	Order	Continue the process of ordering GO-TIX services in accordance with the selection method of payment.
19	GO-BUSWAY	Displays the user's location.
19.1	Search	Displays a list of busway shelter.
19.2	Go to this shelter	Displays selected shelter details.
19.3	Request GO-JEK	Displays menu GO-RIDE.

Characteristic Performance Efficiency Instruments

Dalam pengujian karakteristik performance efficiency terdapat tiga sub karakteristik yaitu, time behavior, resource utilization dan capacity.

1. Subcharacteristic Time Behavior

Pengujian sub karakteristik time behavior bertujuan untuk melihat kemampuan aplikasi GO-JEK dalam mengolah waktu dan memberikan respon ketika aplikasi digunakan. Pengukuran kualitas aplikasi GO-JEK pada sub-characteristics time behavior, dilakukan pengujian dengan menghitung rata-rata waktu respon ketika aplikasi menjalankan sebuah fungsi. Pengujian ini dilakukan untuk mengevaluasi kepatuhan system atau komponen dengan performance requirements tertentu [27]. Daftar fungsi yang diuji terdapat pada test plan instrument subcharacteristics functional correctness dan functional appropriateness.

2. Subcharacteristic Resource Utilization

Pengujian sub karakteristik resource utilization dilakukan dengan mengamati pengolahan sumber daya ketika aplikasi digunakan. Sumber daya tersebut adalah penggunaan memory ketika aplikasi GO-JEK diinstal dan ketika aplikasi GO-JEK berjalan. Pengujian dilakukan dengan observasi terhadap aplikasi ketika proses penginstalan dan ketika dijalankan.

3. Subcharacteristic Capacity

Pengujian sub karakteristik capacity bertujuan untuk melihat kemampuan aplikasi GO-JEK dalam memberikan batas maksimum pada penggunaan aplikasi. Pengukuran kualitas aplikasi GO-JEK pada subcharacteristics dilakukan dengan observasi terhadap aplikasi ketika memproses multiple order. Test plan untuk menguji subcharacteristics capacity terdapat pada tabel berikut.

Table 3.7: Test Plan for Subcharacteristic Capacity Testing

No	Test Case	Expected Results
1	Melakukan multiple order terhadap satu GOJEK service	Aplikasi dapat memproses semua orderan dengan baik.
2	Melakukan multiple order terhadap beberapa GOJEK service	Aplikasi dapat memproses semua orderan dengan baik.

No	Test Case	Expected Results
3	Menambahkan barang ke dalam keranjang belanja sebanyak 100 item ketika menggunakan GO-MART	Aplikasi dapat menambahkan barang ke dalam keranjang belanja lebih besar dari 100 item.
4	Menambahkan food dalam keranjang belanja sebanyak 100 item ketika menggunakan GO-FOOD	Aplikasi dapat menambahkan barang ke dalam keranjang belanja lebih besar dari 100 item.

Characteristic Compatibility Instruments

Dalam pengujian karakteristik compatibility terdapat dua sub karakteristik yaitu, co-existence dan interoperability.

1. Subcharacteristic Co-Existence

Pengujian sub karakteristik co-existence ditujukan untuk mengetahui kemampuan aplikasi GO-JEK berjalan pada perangkat dan system operasi tertentu. Pengujian dilakukan dengan menginstalla dan menjalankan aplikasi di berbagai perangkat yang berbeda ukuran layar dan berbeda system operasi dan dimensi. Berikut ini adalah test plan untuk pengujian subkarakteristik co-existence.

Table 3.8: Test Plan for Subcharacteristic Co-Existence Testing

No	Test Case	Expected Results
1	Aplikasi GO-JEK diinstal pada perangkat minimal Android 4.0 dengan layar <6 inch.	Aplikasi GO-JEK berhasil diinstal.
2	Aplikasi GO-JEK diinstal pada perangkat minimal Android 4.0 dengan layar >6 inch.	Aplikasi GO-JEK berhasil diinstal.
3	Aplikasi GO-JEK diinstal pada perangkat minimal iOS 7.0 dengan layar < 6 inch.	Aplikasi GO-JEK berhasil diinstal.
4	Aplikasi GO-JEK diinstal pada perangkat minimal iOS 7.0 dengan layar > 6 inch.	Aplikasi GO-JEK berhasil diinstal.

No	Test Case	Expected Results
5	Membuka fitur-fitur GO-JEK pada perangkat minimal Android 4.0 dengan layar <6 inch.	Aplikasi GO-JEK berjalan dengan baik.
6	Membuka fitur-fitur GO-JEK pada perangkat minimal Android 4.0 dengan layar >6 inch.	Aplikasi GO-JEK berjalan dengan baik.
7	Membuka fitur-fitur GO-JEK pada perangkat minimal iOS 7.0 dengan layar < 6 inch.	Aplikasi GO-JEK berjalan dengan baik.
8	Membuka fitur-fitur GO-JEK pada perangkat minimal iOS 7.0 dengan layar > 6 inch.	Aplikasi GO-JEK berjalan dengan baik.

2. Subcharacteristic Interoperability

Pengujian sub karakteristik interoperability ditujukan untuk mengetahui kemampuan aplikasi GO-JEK bertukar informasi dengan system lain. Pengujian dilakukan test plan sebagai berikut.

Table 3.9: Test Plan for Subcharacteristic Interoperability Testing

No	Test Case	Expected Results
1	Memasukkan nama dan phone number ketika proses pemesanan dari kontak yang tersedia di phone pengguna.	Mengakses kontak dan berhasil memasukkan nama dan phone number sesuai data dari kontak tersebut.
2	Call driver	Menampilkan panggilan ke nomer driver secara otomatis.
3	SMS driver	Menampilkan message menu dengan layar siap mengirim pesan ke nomer driver.
4	Call Support	Melakukan panggilan ke customer service GO-JEK.
5	Rate this App	Mengakses GO-JEK di Playstore/ Appstore untuk memberikan rating aplikasi.
6	Forget password	Send reset password ke email yang dituliskan pengguna.
7	Maps	Menampilkan Google Maps.

Characteristic Usability Instruments

Instrumen karakteristik usability menggunakan kuesioner yang akan diisi oleh responden. Pernyataan diadopsi dari USE Questionnaire oleh Arnold M. Lund (2001) yang kemudian disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Pernyataan-pernyataan tersebut mewakili setiap sub karakteristik dari karakteristik Appropriateness Recognizability, Learnability, Operability, User Error Protection, User Interface Aesthetics dan Accessibility. Instrumen karakteristik usability dapat dilihat pada table berikut.

Table 3.10: Characteristic Usability Instruments

Subcharacteristics	Variable	Statement	No. Item	Total
4.1 Appropriateness Recognizability	Apr	Sesuai dengan kebutuhan saya.	1	1
4.2 Learnability	Lrn01	Mudah untuk dipelajari.	2	2
	Lrn02	Mempelajari cara menggunakan dengan cepat.	3	
4.3 Operability	Opr01	Mudah untuk digunakan (dioperasikan).	4	2
	Opr02	Membutuhkan langkah yang singkat ketika digunakan.	5	
4.4 User Error Protection	UEr01	Memberikan pencegahan terhadap kesalahan yang saya lakukan.	6	2
	UEr02	Memberikan pemulihan terhadap kesalahan yang saya lakukan.	7	
4.5 User Interface Aesthetics	UIA01	Memiliki tampilan yang user friendly.	8	2
	UIA02	Memiliki tampilan yang konsisten.	9	
4.6 Accessibility	Acs01	Dapat digunakan dalam berbagai kondisi tertentu.	10	2
	Acs02	Dapat digunakan oleh pengguna dengan jangkauan yang luas.	11	
Total of Statement			11	

Characteristic Reliability Instruments

Pembuatan instrumen pada subkarakteristik reliability dilakukan berdasarkan observasi terhadap fungsi yang berkaitan dengan kehandalan aplikasi ketika digunakan dalam kondisi tertentu. Dalam pengujian karakteristik reliability terdapat satu subcharacteristic yaitu maturity dengan penjelasan lebih lanjut sebagai berikut.

1. Subcharacteristic Maturity

Pengukuran subkarakteristik maturity bertujuan untuk memastikan apakah aplikasi GO-JEK dapat bertahan dari kegagalan atau kesalahan perangkat lunak. Pembuatan instrumen subkarakteristik dirancang berdasarkan observasi yang telah dilakukan oleh peneliti terhadap aplikasi GO-JEK dengan mengamati fungsi-fungsi yang terkait dengan kehandalan aplikasi. Pada booklet yang tulis oleh Duy Huynh [13] maturity testing dilakukan dengan; (1) The objective of testing is to show that the system and software work, (2) The objective of testing is based on system requirements.

Hasil observasi selanjutnya digunakan untuk membuat test case atau test plan yang dijabarkan pada tabel berikut.

Table 3.11: Test Plan for Subcharacteristic Maturity Testing

No	Test Case	Expected Results
1	Mematikan koneksi internet dengan menonaktifkan paket data/ wifi ketika sedang melakukan proses pemesanan service GO-JEK.	Proses pemesanan tidak dapat dilanjutkan dan aplikasi GOJEK memberikan notifikasi no internet access.
2	Menyalakan airplane mode ketika sedang melakukan proses pemesanan service GO-JEK.	Proses pemesanan tidak dapat dilanjutkan dan aplikasi GOJEK memberikan notifikasi bahwa airplane mode is on, turn off untuk melanjutkan proses pemesanan.
3	Menjalankan banyak aplikasi hingga smartphone menggunakan banyak pemakaian RAM, lalu jalankan aplikasi GOJEK.	Aplikasi GO-JEK tetap berjalan dengan dan dapat digunakan dengan waktu pemrosesan kurang dari 12 detik.

No	Test Case	Expected Results
4	Memberi terlalu banyak instruksi seperti, merequest banyak fungsi secara hampir bersamaan.	Aplikasi GOJEK tetap dapat berjalan walaupun waktu tunggu pemrosesan lebih lama dibandingkan keadaan normal.

Characteristic Security Instruments

Instrumen pada karakteristik security menggunakan Goal-Question-Metrics (GQM) to define software security measures yang dikembangkan oleh Shareeful Islam dan Paolo Falcarin [15]. Instrumen diadopsi dari GQM berupa test plan untuk setiap karakteristik dalam pengujian aplikasi.

1. Subcharacteristic Confidentiality

Pengujian sub karakteristik confidentiality ditujukan untuk melihat apakah aplikasi GO-JEK mampu memberikan perlindungan hak akses pada setiap user. Pembuatan instrumen subkarakteristik confidentiality dirancang berdasarkan hasil adopsi dari GQM [15] tentang perlindungan hak akses dan observasi yang telah dilakukan oleh peneliti dengan mengamati fungsi-fungsi pada aplikasi GO-JEK terkait dengan keamanan hak akses user. Test-plane sub karakteristik confidentiality dapat dilihat pada table berikut.

Table 3.12: Test Plan for Subcharacteristic Confidentiality Testing

No	Test Case	Expected Results
1	Mengisi data registrasi dengan mengosongkan data salah satu field.	Field menampilkan pesan kesalahan untuk mengisi atribut yang kosong.
2	Mengisi data registrasi dengan password yang pendek atau kurang dari 5 karakter.	Field menampilkan pesan kesalahan data password terlalu pendek.
3	Mengisi data registrasi dengan data nama 1 karakter .	Menampilkan pesan kesalahan data nama terlalu pendek .
4	Mengisi data registrasi dengan password hanya berisi karakter	Menampilkan pesan kesalahan data password harus mengandung minimal 1 angka.
5	Mengisi data pada field konfirmasi password berbeda dengan data password yang akan digunakan.	Menampilkan pesan kesalahan password tidak sesuai dengan field konfirmasi pasword.

No	Test Case	Expected Results
6	Mengisi data registrasi dengan alamat email tidak lengkap.	Menampilkan pesan kesalahan data email tidak sesuai.
7	Mengisi data registrasi dengan dengan menggunakan alamat email yang sama	Menampilkan pesan kesalahan data email sudah pernah digunakan

2. Subcharacteristic Integrity

Pengujian sub karakteristik integrity ditujukan untuk memastikan apakah aplikasi GO-JEK mampu mencegah hak akses yang tidak diizinkan untuk masuk ke dalam sistem. Pembuatan instrumen subkrakteristik integrity dirancang berdasarkan hasil adopsi dari GQM [15] tentang integrity dan observasi yang telah dilakukan oleh peneliti dengan mengamati fungsi-fungsi pada aplikasi GO-JEK terkait dengan pencegahan pada hak akses pengguna. Testplane sub karakteristik integrity dapat dilihat pada table berikut.

Table 3.13: Test Plan for Subcharacteristic Integrity Testing

No	Test Case	Expected Results
1	Mengisi data login: a. Username diisi dengan data yang salah. b. Password diisi dengan data yang benar.	Menampilkan pesan kesalahan untuk mengecek kembali username dan pasword.
2	Mengisi data login: a. Username diisi dengan data yang benar. b. Password diisi dengan data yang salah.	Menampilkan pesan kesalahan untuk mengecek kembali username dan pasword.
3	Request for reset password	Mengirimkan pesan reset password ke email yang telah diinput oleh user
4	Melakukan login dengan data yang salah lebih dari 3 kali	Sistem akan memblok akun selama waktu tertentu sehingga user tidak bisa login
5	Tidak membuka aplikasi lebih dari satu minggu.	Sistem akan men-log out dan menampilkan halaman log in

3. Subcharacteristic Non-repudiation

Pengujian sub karakteristik non-repudiation ditujukan untuk memastikan apakah aplikasi GO-JEK mampu memberikan bukti aksi atau transaksi yang dilakukan oleh user. Pembuatan instrumen subkrakteristik non-repudiation dirancang berdasarkan hasil adopsi dari GQM [15] dan observasi yang

telah dilakukan oleh peneliti dengan mengamati fungsi-fungsi pada aplikasi GO-JEK terkait dengan dan transaksi. Testplane sub karakteristik non-repudiation dapat dilihat pada table berikut.

Table 3.14: Test Plan for Subcharacteristic Non-repudiation Testing

No	Test Case	Expected Results
1	Melakukan registrasi user melalui aplikasi GO-JEK.	Sistem memberikan bukti registrasi pendaftaran melalui email.
2	Melakukan pemesanan service GO-JEK melalui aplikasi.	Daftar pemesanan dapat dilihat pada menu history complete order.
3	Melakukan pembatalan order service GO-JEK melalui aplikasi.	Daftar pemesanan dapat dilihat pada menu history canceled order.
4	Proses pemesanan sudah selesai.	Sistem memberikan bukti transaksi pemesanan dan pembayaran atau billing melalui email.

4. Subcharacteristic Accountability

Pengujian sub karakteristik Accountability ditujukan untuk memastikan apakah aplikasi aplikasi GO-JEK mampu mampu melacak semua kegiatan atau aktivitas yang dilakukan oleh user. Pembuatan instrumen subkrakteristik Accountability dirancang berdasarkan hasil adopsi dari GQM [15] dan observasi yang telah dilakukan oleh peneliti dengan mengamati fungsi-fungsi pada aplikasi GO-JEK terkait dengan aktivitas yang dilakukan oleh user. Testplane sub karakteristik Accountability dapat dilihat pada table berikut.

Table 3.15: Test Plan for Subcharacteristic Accountability Testing

No	Test Case	Expected Results
1	Membuka menu history order.	Sistem memberikan informasi pemesanan yang dilakukan oleh user, seperti waktu dan tanggal serta rincian service yang dipesan ataupun yang dibatalkan oleh user.
2	Search	Sistem memberikan informasi hasil pencarian yang pernah dilakukan oleh user

No	Test Case	Expected Results
3	Memberikan komentar atau rating untuk pelayanan driver, beutician, cleaner atau masseur	Sistem memberikan informasi daftar rating atay komentar yang telah diberikan oleh user
4	Top up	Sistem memberikan informasi daftar pengisian dan pemakaian saldo

5. Subcharacteristic Authenticity

Pengujian sub karakteristik Authenticity ditujukan untuk memastikan apakah aplikasi aplikasi GO-JEK mampu memberikan konfirmasi keaslian data user. Pembuatan instrumen subkrakteristik Authenticity dirancang berdasarkan hasil adopsi dari GQM [15] dan observasi yang telah dilakukan oleh peneliti dengan mengamati fungsi-fungsi pada aplikasi GO-JEK terkait dengan data user. Testplane sub karakteristik Authenticity dapat dilihat pada table berikut.

Table 3.16: Test Plan for Subcharacteristic Authenticity Testing

No	Test Case	Expected Results
1	Melakukan registrasi data user	sistem mengirimkan verification code melalui email atau SMS
2	Melakukan login di beberapa perangkat tanpa logout terlebih dahulu	Menampilkan informasi bahwa akun sedang login pada perangkat lain
3	Mengganti password dengan mengisi field password lama, password baru, konfirmasi password baru	Perubahan password berhasil dilakukan
4	Mengganti data pada akun	Update data berhasil dilakukan dan data akun berhasil diganti

Quality in Use Dimension Instruments

Instrumen pada dimensi quality in use menggunakan kuesioner yang akan diisi oleh responden. Pernyataan diadopsi dari USE Questionnaire oleh Arnold M. Lund (2001) yang kemudian disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Pernyataan-pernyataan tersebut mewakili setiap sub karakteristik dari karakteristik effectiveness, efficiency, satisfaction, freedom from risk, dan context coverage. Instrumen dimensi quality in use dapat dilihat pada table berikut.

Table 3.17: Quality in Use Dimension Instruments

Subcharacteristics	Variable	Statement	No. Item	Total
1. Effectiveness	Eftv01	Membantu menjadi lebih efektif.	1	2
	Eftv02	Mencapai tujuan dengan lebih mudah.	2	
2. Efficiency	Efcn01	Menghemat waktu ketika digunakan.	3	2
	Efcn02	Membantu menjadi lebih produktif.	4	
3.1 Usefulness	Usef01	Memberikan dampak positif.	5	2
	Usef02	Memberikan manfaat.	6	
3.2 Trust	Trs01	Memberikan kepercayaan untuk dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan sebagaimana fungsinya.	7	2
	Trs02	Memenuhi sesuai keinginan.	8	
3.3 Pleasure	Pls01	Menyenangkan untuk digunakan.	9	2
	Pls02	Memberikan kepuasan.	10	
3.4 Comfort	Cmf01	Nyaman untuk digunakan.	11	2
	Cmf02	Merupakan aplikasi yang harus dimiliki.	12	
4.1 Economic Risk Mitigation	EcoRM	Membuat user menjadi lebih hemat.	13	1
4.2 Health and Safety Risk Mitigation	HSRM	Mengurangi risiko kejahatan pada diri pengguna.	14	1
5. 1 Context Completeness	CCmp	Memberikan kelengkapan komponen fungsi, fitur maupun konteksnya.	15	1
Total of Statement			15	

Determination of Data Analysis Techniques

Data Analysis Techniques bertujuan untuk menganalisis data hasil pengujian berdasarkan instrumen penelitian. Further explanation below.

Analysis Characteristic Functional Suitability

Analisis seluruh sub karakteristik pada karakteristik functional suitability menggunakan test case dengan skala Guttman. Skala Guttman adalah skala yang dikembangkan oleh Louis Guttman dimana setiap jawaban item instrument harus tegas dan konsisten misalnya “Ya” atau “Tidak” [11].

Setelah dilakukan pengujian semua jawaban “Ya” dihitung presentase kelayakannya. Rumus presentase kelayakan adalah sebagai berikut.

$$FeasibilityPercentage (\%) = \frac{ObservedScore}{MaximumScore} \quad (3.4.1)$$

Kemudian setiap hasilnya dikomparasikan dengan table penilaian sebagai berikut.

1. Indikator Subcharacteristic Functional Completeness

Indikator penilaian untuk karakteristik functional completeness didapatkan dari hasil observasi terhadap beberapa transportation service application yang kemudian di susun oleh peneliti. Indikator functional completeness adalah sebagai berikut.

Table 3.18: Indikator Subcharacteristic Functional Completeness

Level	Indicator	Description
1	0% - 20% Functional Completeness	Very Bad
2	21% - 40% Functional Completeness	Bad
3	41% - 60% Functional Completeness	Moderate
4	61% - 80% Functional Completeness	Good
5	81% - 100% Functional Completeness	Very Good

2. Indikator Subcharacteristic Functional Correctness dan Functional Appropriateness

Indikator penilaian untuk karakteristik functional correctness dan functional appropriateness diadopsi dari penelitian Rodriguez, M. & Piattini, M. yang berjudul “Evaluation of Software Product Functional Suitability: A Case Study”. Mobile application yang memiliki kualitas yang baik jika berada pada level 4 dan 5. Level 4 dan 5 memenuhi ketiga sub karakteristik functional suitability yaitu functional completeness, functional correctness dan functional appropriateness [21]. Berikut ini adalah table indikator untuk karakteristik functional correctness dan functional appropriateness.

Table 3.19: Indikator Subcharacteristic Functional Correctness dan Functional Appropriateness [21]

Level	Indicator	Description
1	0% - 20%	There cannot be sub characteristics. It means very bad quality.
2	21% - 40%	The maximum number of sub characteristics is one. It means bad quality.
3	41% - 60%	The maximum number of sub characteristics is two. It means good enough quality.
4	61% - 80%	There are all of sub characteristics. It means good quality.
5	81% - 100%	There are all of sub characteristics. It means very good quality.

Analysis Characteristic Performance Efficiency

Pada karakteristik performance efficiency, analisis dilakukan untuk setiap subkarakteristik. Subkarakteristik tersebut adalah time behavior, resource utilization dan capacity. Penjelasan teknik analisis setiap sub karakteristik adalah sebagai berikut.

1. Indikator Subcharacteristic Time Behavior

Analisis kualitas performance efficiency sub karakteristik time behavior dilakukan dengan menghitung rata-rata waktu respon dari aplikasi untuk mengambil data dari server dan menampilkannya. Hasil tersebut kemudian dikomparasikan dengan tabel kepuasan pengguna yang dikemukakan oleh Hoxmeier and DiCesare [12]. Pengguna mendapatkan kepuasan tertinggi apabila waktu respon dalam kondisi delay 0 detik sedangkan kepuasan tetap dalam rentang 3 sampai 9 detik dan mengalami penurunan apabila lebih dari 12 detik [12]. Berikut ini adalah standar pengukuran kepuasan pengguna terdapat pada tabel berikut.

Table 3.20: User Satisfaction Measurement[12]

Level	Response time (seconds)	Predicate
1	>15	Extremely dissatisfied
2	12-15	Not satisfied
3	9-12	Quite satisfied
4	3-9	Satisfied
5	< 3	Very satisfied

2. Indikator Subcharacteristic Resource Utilization

Analisis sub karakteristik resource utilization dilakukan observasi terhadap pemakaian memory ketika aplikasi dalam proses penginstalan dan ketika aplikasi dijalankan. Hasil tersebut kemudian dikomparasikan dengan table penggunaan resource utilization. Table penggunaan resource utilization didapatkan dari hasil observasi penulis terhadap beberapa transportation service application yang serupa dengan GO-JEK dan memiliki rating diatas 3.5 skala 5. Aplikasi tersebut adalah GRAB, UBER dan My Bluebird. Berikut adalah table penggunaan memori pada transportation service applications.

Table 3.21: Memory Usage on Transportation Service Applications

Transportation Service Apps	iOS		Android	
	Instalation	Running	Instalation	Running
GO-JEK	83.6 MB	86.7 MB	23.92 MB	40.80 MB
GRAB	49.4 MB	44.9 MB	10.43 MB	22.25 MB
UBER	84.0 MB	76.9 MB	19.94 MB	35.91 MB
My Bluebird	62.6 MB	55.0 MB	14.51 MB	24.76 MB
Average Memory Usage	68.65 MB	65.87 MB	17.20 MB	30.93 MB

Rata-rata tersebut menjadi acuan untuk menjadi indikator penggunaan resource utilization yang akan menjadi predikat sangat baik dan kelipatan dua dari rata-rata akan menjadi predikat sangat buruk. Berikut adalah table indikator penggunaan resource utilization.

Table 3.22: Indikator Subcharacteristic Resource Utilization

Level	Resource Utilization Usage				Predicate
	iOS Instalation (MB)	iOS Running (MB)	Android Instalation (MB)	Android Running (MB)	
1	120-137	118-131	33-35	56-61	Very Bad
2	108-120	105-117	29-32	50-55	Bad
3	95-107	92-104	25-28	43-49	Moderate
4	82-94	78-91	21-24	36-42	Good
5	68-81	65-78	17-20	30-35	Very Good

3. Indikator Subcharacteristic Capacity

Analisis subkarakteristik capacity menggunakan test case dengan skala Guttman [11]. Then, jumlah jawaban “Ya” dihitung dan dicocokkan dengan

indikator subkarakteristik capacity untuk dapat mengetahui kualitas dari aspek kapasitas aplikasi. Indikator tersebut terdapat pada tabel berikut.

Table 3.23: Indikator Subcharacteristic Capacity

Level	Indicator	Description
1	Tidak ada testcase yang sesuai dengan expectation result.	Capacity is very low.
2	Ada 1 testcase yang sesuai dengan expectation result.	Capacity is low.
3	Ada 2 testcase yang sesuai dengan expectation result.	Capacity is enough.
4	Ada 3 testcase yang sesuai dengan expectation result.	Capacity is high.
5	Semua testcase sesuai dengan expectation result.	Capacity is very high.

Analysis Characteristic Compatibility

Pada karakteristik compatibility , analisis dilakukan untuk setiap subkarakteristik. Subkarakteristik tersebut adalah co-existence dan interoperability. Penjelasan teknik analaisis setiap sub karakteristik adalah sebagai berikut.

1. Indikator Subcharacteristic Co-existence

Analisis subkarakteristik co-existence menggunakan test case dengan skala Guttman[11]. Then, jumlah jawaban “Ya” dihitung dan dicocokkan dengan indikator subkarakteristik co-existence untuk dapat mengetahui kualitas aplikasi ketika berdampingan dengan perangkat dan sistem operasi yang berbeda. Indikator tersebut terdapat pada tabel berikut.

Table 3.24: Indikator Subcharacteristic Co-existence

Level	Indicator	Description
1	Semua hasil pengujian tidak sesuai dengan expectation result.	Very Bad
2	Ada 5-7 hasil pengujian yang tidak sesuai dengan expectation result.	Bad
3	Ada 3-4 hasil pengujian yang tidak sesuai dengan expectation result.	Moderate

Level	Indicator	Description
4	Ada 1-2 hasil pengujian yang tidak sesuai dengan expectation result.	Good
5	Semua hasil pengujian sesuai dengan expectation result.	Very Good

2. Indikator Subcharacteristic Interoperability

Analisis subkarakteristik interoperability menggunakan test case dengan skala Guttman [11]. Then, jumlah jawaban “Ya” dihitung dan dicocokkan dengan indikator subkarakteristik interoperability untuk dapat mengetahui kualitas aplikasi untuk bertukar informasi dengan sistem atau aplikasi lain. Indikator tersebut terdapat pada tabel berikut.

Table 3.25: Indikator Subcharacteristic Interoperability

Level	Indicator	Description
1	Tidak ada testcase yang sesuai dengan expectation result.	Very Bad
2	Ada 5-6 testcase yang tidak sesuai dengan expectation result.	Bad
3	Ada 3-4 testcase yang tidak sesuai dengan expectation result.	Moderate
4	Ada 1-2 testcase yang tidak sesuai dengan expectation result.	Good
5	Semua testcase sesuai dengan expectation result.	Very Good

Analysis Characteristic Usability

Sebelum kuesioner disebar, dilakukan uji validitas dan reliabilitas kepada 30 orang responden. Validity indicates the degree of determination of the data actually happened on the object with the data that can be collected by researchers [22]. The results of the research valid if there is a similarity between the data collected by the data that is actually happening on the object under research. The instruments are valid means of measuring instruments used to obtain data (measure) were valid. Valid means the instrument can be used to measure what should be measured [22]. According Masrum, in Sugiyono 2008 [22], states that the item has a positive correlation with the

criterion (total score) as well as a high correlation also indicates that the item has a higher validity.

The validity result can be seen by using the Pearson Correlation value between each variable item with the variable it self. The minimum number of Pearson correlation value to be valid for the research is 0,3610[22]. It refers to Table R by using the value of significance level at 5% with 30 number of sample [22].

Reliability is related to the degree of consistency or constancy of data in a certain time interval [22]. The instrument has a reliability can be used to measure many times that produce the same data (consistent). According Sugiyono in 2008 [22], that reliability is the extent to which the results of measurements using the same object, will generate the same data.

Nilai alpha Cronbach pada realibilitas dibandingkan dengan nilai konsistensi yang terdapat pada table konsistensi alpha Cronbach berikut.

Table 3.26: Reliability Index Criteria [22]

Level	Interval	Criteria
1	< 0.200	Very low.
2	0.200 - 0.399	Low.
3	0.400 - 0.599	Moderate.
4	0.600 - 0.799	High.
5	0.800 - 1.000	Very high.

Pengujian karakteristik usability menggunakan skala likert sebagai skala pengukuran dalam instrument pengujian dimana setiap jawaban item instrument usability mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negative [23]. Pada penelitian ini skala yang digunakan adalah Skala Likert 5 poin seperti yang telah dijelaskan di atas pada data collection method.

Skala hasil perhitungan tersebut kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$Q = \frac{\sum IxS}{MaxU} \times 100\% \quad (3.4.2)$$

$$\sum IxS = (IxS)_1 + (IxS)_2 + \dots + (IxS)_n$$

Where:

Q = Questionnaire value

I = Interpretation that was answered by the user (STS, TS, N, S, SS)

S = Likert Scale

MaxU = Maximum value (Total of statement \times The highest likert scale)

Hasil perhitungan tersebut dikomparasikan dengan table kriteria interpretasi skor yang diadopsi dari penelitian Guritno, Sudaryono dan Raharja [10] sebagai berikut.

Table 3.27: Score Interpretation

Level	Percentage of Achievement	Interpretation
1	0% - 20%	Feasibility is Very Bad
2	21% - 40%	Feasibility is Bad
3	41% - 60%	Feasibility is Moderate
4	61% - 80%	Feasibility is Good
5	81% - 100%	Feasibility is Very Good

Analysis Characteristic Reliability

Pada karakteristik reliability, ada satu subkarakteristik pada reliability yaitu maturity. Analisis subkarakteristik maturity menggunakan test case dengan skala Guttman [11]. Then, jumlah jawaban “Ya” dihitung dan dicocokkan dengan indikator subkarakteristik maturity untuk dapat mengetahui kualitas pertahanan aplikasi dari kegagalan atau kesalahan perangkat lunak. Indikator tersebut terdapat pada tabel berikut.

Table 3.28: Indikator Subcharacteristic Maturity

Level	Indicator	Description
1	Tidak ada testcase yang sesuai dengan expectation result.	Pertahanan aplikasi dari kegagalan atau kesalahan is very low.
2	Ada 1 testcase yang sesuai dengan expectation result.	Pertahanan aplikasi dari kegagalan atau kesalahan is low.
3	Ada 2 testcase yang sesuai dengan expectation result.	Pertahanan aplikasi dari kegagalan atau kesalahan is enough.
4	Ada 3 testcase yang sesuai dengan expectation result.	Pertahanan aplikasi dari kegagalan atau kesalahan is high.
5	Semua testcase sesuai dengan expectation result.	Pertahanan aplikasi dari kegagalan atau kesalahan is very high.

Analysis Characteristic Security

Analisis pada karakteristik security perhitungan dari Goal-Question-Metrics (GQM) to define software security measures yang dikembangkan oleh Shareeful Islam dan Paolo Falcarin [15]. Pengukuran kualitas karaktereistik security GQM adaalah dengan memberi kan score pada seiap pernyataan yang terdapat pada instrumen setiap subkarakteristik. Scores from metrics for every question are [15]:

- 1 = Full Compliance
- 0.5 = Average Compliance
- 1 = Weak Compliance

Setelah semua pernyataan pada testplan setiap subkarakteristik diberikan score, total score perkarakteristik dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$SS = \frac{\sum scoreQ_n}{TotQ_n} \times 100\% \quad (3.4.3)$$

$$\sum scoreQ_n = scoreQ_1 + scoreQ_2 + \dots + scoreQ_n$$

Where:

SS = Score setiap subcharacteristic pada characteristic security

$scoreQ_n$ = Score yang diberikan setiap pernyataan pada testplan

$TotQ_n$ = Total of Question in testplan

Setelah score setiap subcharacteristik didapatkan, hasil tersebut dicocokkan dengan tabel indikatornya. Berikut ini adalah tabel indikator untuk subcharacteristic confidentiality.

Table 3.29: Indikator Subcharacteristic Confidentially

Level	Indicator	Description
1	0% - 20%	Kemampuan aplikasi memberikan perlindungan hak akses kepada user is very low.
2	21% - 40%	Kemampuan aplikasi memberikan perlindungan hak akses kepada user is low.
3	41% - 60%	Kemampuan aplikasi memberikan perlindungan hak akses kepada user is moderate.
4	61% - 80%	Kemampuan aplikasi memberikan perlindungan hak akses kepada user is high.
5	81% - 100%	Kemampuan aplikasi memberikan perlindungan hak akses kepada user is very high.

Tabel berikut adalah indikator untuk subcharacteristic Integrity

Table 3.30: Indikator Subcharacteristic Integrity

Level	Indicator	Description
1	0% - 20%	Kemampuan aplikasi mencegah hak akses yang tidak diizinkan is very low.
2	21% - 40%	Kemampuan aplikasi mencegah hak akses yang tidak diizinkan is low.
3	41% - 60%	Kemampuan aplikasi mencegah hak akses yang tidak diizinkan is moderate.
4	61% - 80%	Kemampuan aplikasi mencegah hak akses yang tidak diizinkan is high.
5	81% - 100%	Kemampuan mencegah hak akses yang tidak diizinkan is very high.

Tabel berikut adalah indikator untuk subcharacteristic Non-repudation

Table 3.31: Indikator Subcharacteristic Non-repudation

Level	Indicator	Description
1	0% - 20%	Kemampuan aplikasi memberikan bukti terhadap aksi/transaksi yang telah dilakukan pengguna is very low.
2	21% - 40%	Kemampuan aplikasi memberikan bukti terhadap aksi/transaksi yang telah dilakukan pengguna is low.
3	41% - 60%	Kemampuan aplikasi memberikan bukti terhadap aksi/transaksi yang telah dilakukan pengguna is moderate.
4	61% - 80%	Kemampuan aplikasi memberikan bukti terhadap aksi/transaksi yang telah dilakukan pengguna is high.
5	81% - 100%	Kemampuan memberikan bukti terhadap aksi/transaksi yang telah dilakukan pengguna is very high.

Tabel berikut adalah indikator untuk subcharacteristic Accountability

Table 3.32: Indikator Subcharacteristic Accountability

Level	Indicator	Description
1	0% - 20%	Kemampuan aplikasi melacak kegiatan/aktivitas yang telah dilakukan oleh user is very low.
2	21% - 40%	Kemampuan aplikasi melacak kegiatan/aktivitas yang telah dilakukan oleh user is low.
3	41% - 60%	Kemampuan aplikasi melacak kegiatan/aktivitas yang telah dilakukan oleh user is moderate.
4	61% - 80%	Kemampuan aplikasi melacak kegiatan/aktivitas yang telah dilakukan oleh user is high.
5	81% - 100%	Kemampuan melacak kegiatan/aktivitas yang telah dilakukan oleh user is very high.

Tabel berikut adalah indikator untuk subcharacteristic Authenticity

Table 3.33: Indikator Subcharacteristic Authenticity

Level	Indicator	Description
1	0% - 20%	Kemampuan aplikasi memberikan konfirmasi keaslian data user is very low.
2	21% - 40%	Kemampuan aplikasimemberikan konfirmasi keaslian data user is low.
3	41% - 60%	Kemampuan aplikasi memberikan konfirmasi keaslian data user is moderate.
4	61% - 80%	Kemampuan aplikasi memberikan konfirmasi keaslian data user is high.
5	81% - 100%	Kemampuan memberikan konfirmasi keaslian data user is very high.

Analysis Quality in Use Dimension

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis kualitas dari dimensi quality in use adalah sama seperti analisis factor usability. Pertama dengan menguji validitas dan reliabilitas pertanyaan pada kuesioner yang disebar kepada 30 responden, kemudian menganalisis jawaban dan dibandingkan dengan table kriteria interpretasi skor seperti yang ada pada analisis karakteristik usability.

Calculation of Quality Value

Perhitungan nilai kualitas transportation service application GO-JEK dilakukan dengan menghitung nilai skor masing-masing setiap karakteristik ISO 25010, nilai karakteristik didapatkan dari hasil perhitungan total skor subkarakteristik. Perhitungan total setiap subkarakteristik seperti yang dijelaskan pada bagian sebelumnya. Setelah itu nilai subkarakteristik hasil obesrvasi atau kuesioner ditunjukkan dengan level pada indikator, nilai level tersebut dihitung dengan bobot subkarakteristik untuk melihat apakah hasil perhitungan sama dengan bobot atau lebih rendah dibandingkan dengan bobot. Nilai subkarakteristik tersebut diperoleh dari persamaan sebagai berikut.

$$valueSC_n = W_n \times \frac{L_n}{maxL} \quad (3.5.1)$$

Where:

$valueSC_n$ = Nilai subkarakteristik ke-n

W_n = Bobot dari subkarakteristik ke-n

L_n = Level dari hasil observasi/kuesioner subkarakteristik

$maxL$ = Level tertinggi pada setiap indikator subkarakteristik ($maxL = 5$)

Then, nilai setiap subkarakteristik tersebut dijumlah untuk mendapatkan nilai karakteristik ISO 25010 baik pada dimensi product quality ataupun quality in use. Perhitungan setiap karakteristik diperoleh dari persamaan sebagai berikut.

$$valueC_n = \sum valueSC_n \quad (3.5.2)$$

$$\sum valueSC_n = valueSC_1 + valueSC_2 + \dots + valueSC_n$$

Where:

$valueC_n$ = Nilai karakteristik ke-n

Setelah nilai setiap karakteristik didapatkan, selanjutnya keseluruhan total dari semua karakteristik dihitung dengan persamaan berikut.

$$TvalueC = \sum valueC_n \quad (3.5.3)$$

$$\sum TvalueC = valueC_1 + valueC_2 + \dots + valueC_n$$

Where:

$TvalueC_n$ = Total Nilai karakteristik

Total nilai karakteristik tersebut menjadi nilai kuantitatif kualitas transportation service application GO-JEK.

Chapter 4

RESULTS AND DISCUSSION

Pengujian transport service application GO-JEK yang dilakukan dengan beberapa metode telah dijelaskan sebelumnya. Hasil dan pembahasan dari pengujian tersebut akan digunakan untuk mengukur kualitas aplikasi GO-JEK berdasarkan karakteristik-karakteristik dari ISO 25010 adalah sebagai berikut.

Relative Weight Characteristics and Subcharacteristics

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini menggunakan 6 karakteristik dan 19 subkarakteristik pada product quality dan 5 karakteristik dan 9 sub karakteristik pada quality in use. Pembobotan pada setiap subcharacteristic ditentukan dari hasil adopsi penelitian Luis Ricardo Corral [26] yang berjudul “Software Assurance Model for Mobile Application”.

Relative Weight Characteristics and Subcharacteristics of Product Quality Dimension

Karakteristik dan sub karakteristik yang paling dominan pada product quality dimension dapat dilihat dari relative weight yang dimilikinya. Berikut adalah table relative weight subcharacteristics of product quality dimension with sub total relative weight characteristics.

Table 4.1: Relative Weight Characteristics and Subcharacteristics of Product Quality Dimension.

No	Characteristics	Subcharacteristics		Relative Weight	
1	Functional Suitability	1.1	Functional completeness	6.18%	20.72%
		1.2	Functional correctness	6.32%	
		1.3	Functional appropriateness	8.22%	
2		2.1	Time behaviour	3.36%	12.57%
		2.2	Resource Utilization	5.70%	
		2.3	Capacity	3.51%	
3		3.1	Co-existence	2.60%	5.12%
		3.2	Interoperability	2.52%	
4		4.1	Appropriateness recognizability	7.42%	23.10%
		4.2	Learnability	3.07%	
		4.3	Operability	4.75%	
		4.5	User interface aesthetics	5.59%	
		4.6	Accessibility	2.27%	
5		5.1	Maturity	3.33%	3.33%
6		6.1	Confidentiality	4.28%	26.53%
		6.2	Integrity	4.46%	
		6.3	Non-repudiation	8.00%	
		6.4	Accountability	6.14%	
		6.5	Authenticity	3.65%	
Sum of Total Weights (Confidence)				91.37%	

Bobot karakteristik didapatkan dari total bobot setiap sub karakteristik. Karakteristik security menjadi karakteristik yang paling penting untuk sebuah kualitas aplikasi mobile. Berikut ini adalah grafik pembobotan karakteristik pada dimensi product quality yang disusun dari relative weight tertinggi dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.

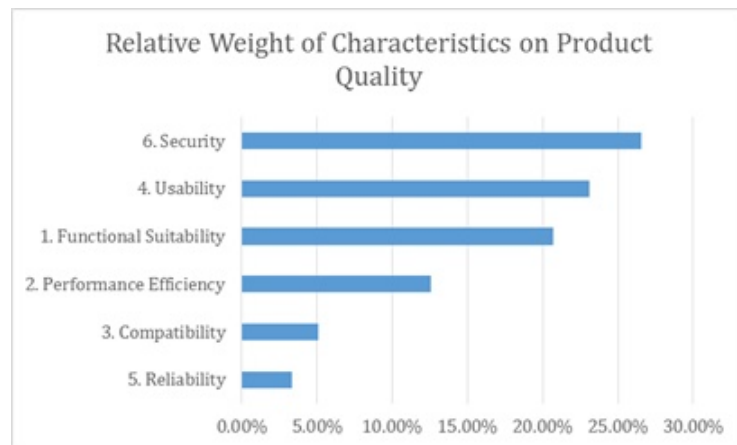


Figure 4.1: Relative Weight Characteristics of Product Quality Dimension

Subkarakteristik on product quality yang sangat penting pada kualitas suatu aplikasi mobile adalah sub karakteristik Functional appropriateness. Berikut ini adalah grafik pembobotan subkarakteristik yang disusun dari relative weight tertinggi pada dimensi product quality dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut.

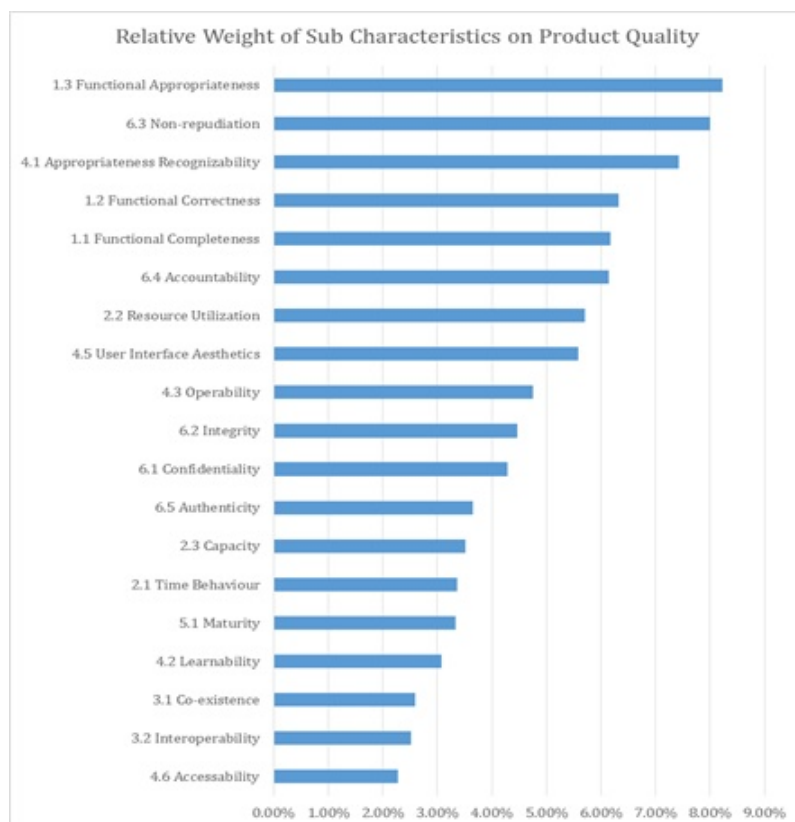


Figure 4.2: Relative Weight Subcharacteristics of Product Quality Dimension

Relative Weight Characteristics and Subcharacteristics of Quality in Use Dimension

Karakteristik dan sub karakteristik yang paling dominan pada dimensi quality in use dapat dilihat dari relative weight yang dimilikinya. Berikut adalah table Relative weight karakteristik dan sub karakteristik dimensi quality in use.

Table 4.2: Relative Weight Characteristics and Subcharacteristics of Quality in Use Dimension.

No	Characteristics	Subcharacteristics	Relative Weight	
1	Effectiveness		9.54%	9.54%
2	Efficiency		9.54%	9.54%
3	Satisfaction	3.1 Usefulness	10.15%	47.52%
		3.2 Trust	15.70%	
		3.3 Pleasure	11.61%	
		3.4 Comfort	10.06%	
4	Freedom from risk	4.1 Economic risk mitigation	8.60%	16.64%
		4.2 Health and safety risk mitigation	8.04%	
5	Context coverage	5.1 Context completeness	11.51%	11.51%
Sum of Total Weights (Confidence)			94.75%	

Bobot karakteristik didapatkan dari total bobot setiap sub karakteristik. Karakteristik satisfaction menjadi karakteristik yang paling penting untuk sebuah kualitas aplikasi mobile. Berikut ini adalah grafik pembobotan karakteristik pada dimensi quality in use yang disusun dari relative weight tertinggi dapat dilihat pada gambar 4.3

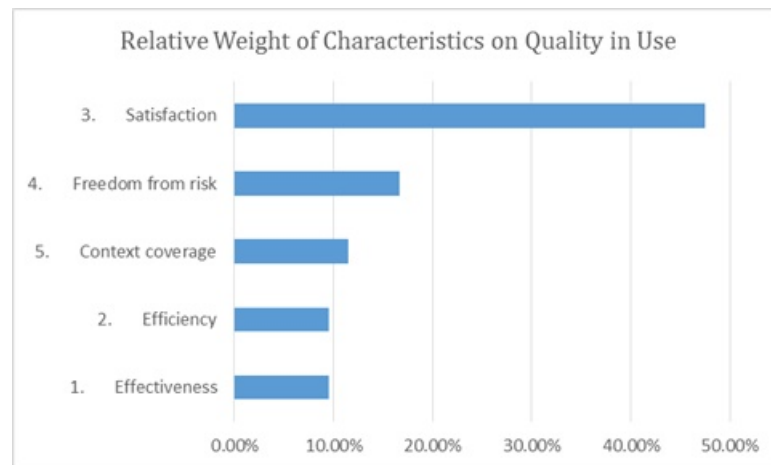


Figure 4.3: Relative Weight Characteristics of Quality In Use Dimension

Subkarakteristik on quality in use yang sangat penting pada kualitas suatu aplikasi mobile adalah sub karakteristik trust. Berikut ini adalah grafik pembobotan subkarakteristik yang disusun dari relative weight tertinggi pada dimensi quality in use dapat dilihat pada gambar 4.4

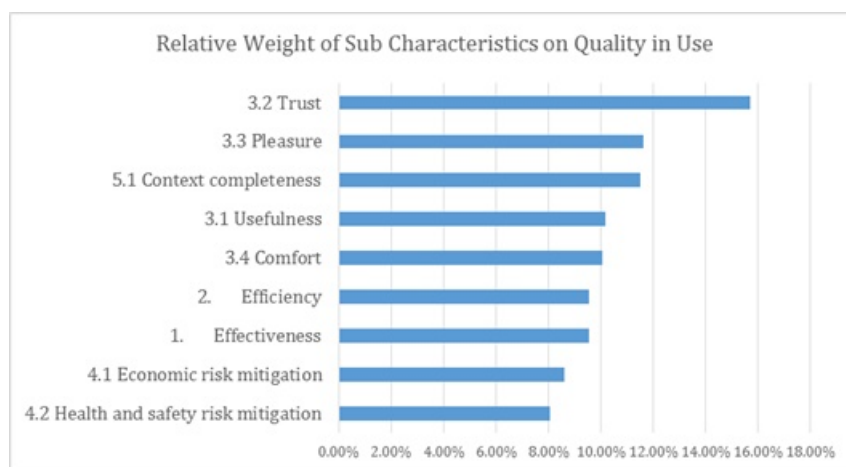


Figure 4.4: Relative Weight Subcharacteristics of Quality in Use Dimension

Priority Ranking

Pada tabel 4.3 dan 4.4 masing-masing diberikan ranking mulai dari bobot tertinggi sampai terendah. Rangkaian ini bertujuan untuk melihat urutan subkarakteristik yang paling mempengaruhi kualitas sebuah aplikasi mobile. Berikut tabel priority ranking untuk product quality dimension.

Table 4.3: Priority Ranking Subcharacteristics of Bobot Product Quality Dimension

No	Subcharacteristics	Relative Weight	Ranking
1.3	Functional appropriateness	8.22%	1
6.3	Non-repudiation	8.00%	2
4.1	Appropriateness recognizability	7.42%	3
1.2	Functional Correctness	6.32%	4
1.1	Functional Completeness	6.18%	5
6.4	Accountability	6.11%	6
2.2	Resource Utilization	5.70%	7
4.5	User InterfaceAesthetics	5.59%	8
4.3	Operability	4.75%	9
6.2	Integrity	4.46%	10
6.1	Confidentially	4.28%	11
6.5	Authenticity	3.65%	12
2.3	Capacity	3.51%	13
2.1	Time Behaviour	3.36%	14
5.1	Maturity	3.33%	15
4.2	Learnability	3.07%	16
3.1	Co-existence	2.60%	17
3.2	Interoperability	2.52%	18
4.6	Accessibility	2.27%	19

Berikut tabel priority ranking untuk quality in use dimension.

Table 4.4: Priority Ranking Subcharacteristics of Bobot Quality in Use Dimension

No	Subcharacteristics	Relative Weight	Ranking
3.2	Trust	15.70%	1
3.3	Pleasure	11.61%	2
5.1	Context Completeness	11.51%	3
3.1	Usefulness	10.15%	4
3.4	Comfort	10.06%	5
2	Efficiency	9.54%	6
1	Effectiveness	9.54%	7
4.1	Economic Risk Mitigation	8.60%	8
4.2	Health and Safety Risk Mitigation	8.04%	9

Respondent Characteristics

Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner, data responden diperoleh sebanyak 100 responden sesuai dengan perhitungan ukuran sampel dengan

rumus slovin dan taraf kesalahan sebesar 0.1 atau 10%. Responden. Responden merupakan pengguna aplikasi GO-JEK dan memiliki background Teknologi Informasi. Data responden yang diperoleh dalam kuesioner penelitian ini membentuk karakteristik responden. Karakteristik responden yang ada pada penelitian ini meliputi karakteristik dalam aspek jenis kelamin, usia, tempat tinggal saat ini (domisili), dan pekerjaan. Tabel berikut ini menunjukkan presentase karakteristik responden secara keseluruhan.

Table 4.5: Respondent Characteristics

		Frequency	Percentage
Gender	Male	54	54%
	Female	46	46%
	Total	100	100%
Age	< 20	5	5%
	20 - 24	85	85%
	25 - 29	9	9%
	> 30	1	1%
	Total	100	100%
Profession	IT Staff	23	23%
	IT Support	13	13%
	Developer	13	13%
	Lecturer IT	3	3%
	College Student Majoring IT	28	28%
	Fresh Graduate Majoring IT	20	20%
	Total	100	100%
Domicile	South Jakarta	17	17%
	East Jakarta	12	12%
	Central Jakarta	8	8%
	West Jakarta	2	2%
	North Jakarta	1	1%
	Depok	35	35%
	Tangerang	9	9%
	Bekasi	16	16%
	Total	100	100%

Berdasarkan Tabel 4.5 jumlah responden laki-laki sebanyak 54% dan responden perempuan sebanyak 46%. Hal tersebut dapat menunjukkan pengguna aplikasi GO-JEK tidak hanya didominasi oleh perempuan ataupun laki-laki. Usia rata-rata responden paling banyak ada pada rentang 20 - 24 tahun dengan presentase sebesar 85% dan diikuti dengan usia 26 - 29 tahun. Hal ini menunjukkan GO-JEK digunakan untuk membantu mobilitas pada usia yang sangat produktif. Pekerjaan yang paling banyak adalah mahasiswa ju-

rusan IT dengan presentase 28%. Sementara untuk domisili, jumlah responden terbanyak adalah domisili depok dengan presentase 35%.

Product Quality Measurement of Transportation Service Application GO-JEK on Aandroid Device

Transportation service application GO-JEK diuji setiap karakteristiknya untuk mendapatkan nilai kualitas secara kuantitatif. Berikut ini adalah hasil pengujian GO-JEK dengan Perangkat mobile tipe Sony Experia SP yang bersistem operasi Android.

Characteristic Functional Suitability Testing

Sesuai dengan instrument penelitian dan teknik analisis data yang dijelaskan pada bab sebelumnya, karakteristik functional suitability terdapat 3 subkarakteristik dimana mempunyai 2 testplan yaitu untuk menguji sub karakteristik functional completeness dan testplan untuk menguji sub karakteristik functional correctness dan functional appropriateness.

1. Subcharacteristics Functional Completeness

Tabel berikut adalah hasil pengujian untuk sub karakteristik functional completeness.

Table 4.6: Test results for Sub characteristics Functional Completeness on Android Device

No	Fungtion	Actual Result
1	Login with social media	NO
2	User registration	YES
3	Pick up location based on GPS	YES
4	Pick up location by input	YES
5	Destination location by input	YES
6	Location history/ frequent location	YES
7	Determine the path of the journey	NO
8	Notes	YES
9	Contact driver	YES
10	Notification for finding driver	YES

No	Fungtion	Actual Result
11	Driver details information	YES
12	Tracking arrival status	YES
13	Multiple order	YES
14	Share journey	NO
15	Cancel booking	YES
16	Feedback for rating rider	YES
17	Fungsi Wallet/Credit	YES
18	Account	YES
19	History order	YES
20	E-Receipt	NO
21	Help menu	YES
22	Call Support	YES

Berdasarkan hasil pengujian sub karakteristik functional completeness pada perangkat Android pada table diatas, presentase sub karakteristik functional completeness dapat diketahui sebagai berikut dengan jumlah total lengkapan adalah 22 fungsi:

$$Yes = \frac{18}{22} \times 100\% = 81.81\%$$

$$No = \frac{4}{22} \times 100\% = 18.19\%$$

Dari perhitungan sub karakteristik functional completeness diatas, hasil dibandingkan dengan table 3.18 indikator functional completeness. Hasil tersebut adalah 81.81% yaitu berada pada level 5 dengan range 81% - 100%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi GO-JEK memiliki kualitas yang sangat baik dari sisi functional completeness.

2. Subcharacteristics Functional Correctness dan Functional Appropriateness

Tabel berikut adalah hasil pengujian untuk sub karakteristik functional correctness dan functional appropriateness. Jawaban “YES” jika actual result sesuai dengan ekspektasinya, dan jawaban “NO” jika actual result tidak sesuai dengan ekspektasinya.

Table 4.7: Testing Result of Subcharacteristic Functional Correctness dan Functional Appropriateness on Android Device

No	Function	Actual Result	
		1.2 FCrct	1.3 FAppr
1	Open GO-JEK (Never Sign Up)	NO	NO
2	Sign In	YES	YES
3	Forget Password	YES	YES
3.1	Reset password	YES	YES
4	Sign up	YES	YES
Menu in GO-JEK App			
5	History	YES	YES
5.1	In progress	YES	YES
5.2	Completed	YES	YES
6	Help	YES	YES
7	My Account	YES	YES
7.1	Profile	YES	YES
7.2	Change Password	YES	YES
7.3	Terms of service	YES	YES
7.4	Privacy policy	YES	YES
7.5	Rate the app	YES	YES
7.6	Logout	YES	YES
GO-JEK Services			
8	GO-PAY	YES	YES
8.1	Redeem	YES	YES
8.2	Top up	YES	YES
9	GO-RIDE	YES	YES
9.1	Set pickup location	YES	YES
9.2	Add note pickup location	YES	YES
9.3	Set destination location	YES	YES
9.4	Add note destination location	YES	YES
9.5	Order	YES	YES
10	GO-CAR	YES	YES
10.1	Set pickup location	YES	YES
10.2	Add note pickup location	YES	YES
10.3	Set destination location	YES	YES
10.4	Add note destination location	YES	YES
10.5	Order	YES	YES
11	GO-FOOD	YES	YES
11.1	Search	YES	YES
11.2	Near Me	YES	YES
11.3	Top Picks	YES	YES
11.4	Recommended Dishes	YES	YES
11.5	Explore	YES	YES
11.6	Suggest restaurant	YES	YES
11.7	Choosing food at one restaurant	YES	YES

No	Function	Actual Result	
		1.2 FCrct	1.3 FAppr
11.7.1	Choosing food menu	YES	YES
11.7.2	Order	YES	YES
12	GO-MART	YES	YES
12.1	Search	YES	YES
12.2	Delivery to	YES	YES
12.3	Choose category item	YES	YES
12.3.1	Choose item	YES	YES
12.3.2	Order	YES	YES
13	GO-SEND	YES	YES
13.1	From Pick location	YES	YES
13.2	Location detail	YES	YES
13.3	Contact person	YES	YES
13.4	To Pick location	YES	YES
13.5	Location detail	YES	YES
13.6	Contact person	YES	YES
13.7	Items to deliver	YES	YES
13.8	Order	YES	YES
14	GO-BOX	YES	YES
14.1	Choosing a car	YES	YES
14.1.1	Origin location	YES	YES
14.1.2	Location detail	YES	YES
14.1.3	Contact person	YES	YES
14.1.4	Instruction	YES	YES
14.1.5	Destination location	YES	YES
14.1.6	Location detail	YES	YES
14.1.7	Contact person	YES	YES
14.1.8	Instruction	YES	YES
14.1.9	Items to deliver	YES	YES
14.1.10	Extra features	YES	YES
14.1.11	Insurance	YES	YES
14.1.12	Booking time	YES	YES
14.1.13	Next	YES	YES
15	GO-MASSAGE	YES	YES
15.1	FAQ	YES	YES
15.2	Book now	YES	YES
15.2.1	Next 1	YES	YES
15.2.2	Back	YES	YES
15.2.3	Next 2	YES	YES
15.2.4	Validate	YES	YES
15.2.5	Back 2	YES	YES
15.2.6	Order	YES	YES

No	Function	Actual Result	
		1.2 FCrct	1.3 FAppr
16	GO-CLEAN	YES	YES
16.1	FAQ	YES	YES
16.2	Book now	YES	YES
16.2.1	Next 1	YES	YES
16.2.2	Back 1	YES	YES
16.2.3	Next 2	YES	YES
16.2.4	Validate	YES	YES
16.2.5	Back 2	YES	YES
16.2.6	Order	YES	YES
17	GO-GLAM	YES	YES
17.1	First time user	YES	YES
17.2	Home	YES	YES
17.2.1	Validate	YES	YES
17.2.2	See services	YES	YES
17.2.3	Book now	YES	YES
17.2.4	Choose from our featured talents	YES	YES
17.2.5	Order	YES	YES
18	GO-TIX	YES	YES
18.1	Events	YES	YES
18.1.1	Search	YES	YES
18.1.2	Choosing event	YES	YES
18.1.3	Next	YES	YES
18.1.4	Purchase	YES	YES
18.2	Movies	YES	YES
18.2.1	Search	NO	NO
18.2.2	Choosing movie	YES	YES
18.2.3	Pick seat	YES	YES
18.2.4	Review order	YES	YES
18.2.5	Order	YES	YES
19	GO-BUSWAY	YES	YES
19.1	Search	YES	YES
19.2	Go to this shelter	YES	YES
19.3	Request GO-JEK	YES	YES

Berdasarkan hasil pengujian sub karakteristik Functional Correctness dan Functional Appropriateness pada perangkat Android pada table diatas, persentase sub karakteristik functional Functional Correctness dan Functional Appropriateness dapat diketahui sebagai berikut dengan jumlah total fungsi adalah 112 fungsi:

- 1.2 FCrct : sub karakteristik functional correctness

$$Yes = \frac{110}{112} \times 100\% = 98.2\%$$

$$No = \frac{2}{112} \times 100\% = 1.8\%$$

- 1.3 FAppr : sub karakteristik functional appropriateness

$$Yes = \frac{110}{112} \times 100\% = 98.2\%$$

$$No = \frac{2}{112} \times 100\% = 1.8\%$$

- Total functional correctness dan functional appropriateness

$$FCrctFAppr = \frac{FCrct + FAppr}{TotSubcharacteristics} = \frac{98.2\% + 98.2\%}{2} = 98.2\%$$

Dari perhitungan sub karakteristik functional correctness dan functional appropriateness diatas, hasil dibandingkan dengan table 3.19 indikator Quality Values yaitu table standar kualitas functional suitability yang dikembangkan oleh Mioses Rodriguez[21]. Hasil tersebut adalah 98.2% yaitu berada pada level 5 dengan range 81% - 100%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi GO-JEK memiliki kualitas yang sangat baik dari sisi functional correctness dan functional appropriateness.

Berdasarkan hasil pengujian subkarakteristik diatas berikut adalah ringkasan hasil pengujian untuk karakteristik functional suitability dijabarkan pada tabel berikut.

Table 4.8: Testing Result of Characteristic Functional Suitability on Android Device

No	Subcharacteristics	Result	Level	Predicate
1	Functional Correctness	81.81%	5	Very Good
2	Functional Correctness	98.2%	5	Very Good
3	Functional Appropriateness	98.2%	5	Very Good

Characteristic Performance Efficiency Testing

Pengujian karakteristik performance efficiency dilakukan pada tiga sub-karakteristik yaitu time behavior, resource utilization dan capacity. Penjelasan lebih lanjut sebagai berikut.

1. Subcharacteristics Time Behavior

Pengujian sub karakteristik time behavior dilakukan dengan menghitung rata-rata respon waktu dari setiap fungsi. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali dengan menggunakan koneksi wifi Biznet dengan layanan kecepatan 10 Mbps. Kecepatan internet juga diuji pada <http://www.speedtest.net/id/> yang menunjukkan kecepatan internet untuk unduh adalah 9.28 Mbps dan kecepatan unggah adalah 9.80 Mbps. Adapun hasil pengujian sub karakteristik time behavior ini dapat dilihat pada table berikut.

Table 4.9: Testing Result of Subcharacteristic Time Behavior on Android Device

No	Function	Response time (seconds), Testing:		
		1 st	2 nd	3 rd
1	Open GO-JEK (Never Sign Up)	6.40	5.59	6.01
2	Sign In	1.33	1.02	2.04
3	Forget Password	2.06	1.59	2.45
3.1	Reset password	1.53	1.01	2.02
4	Sign up	1.21	2.03	1.54
Menu in GO-JEK App				
5	History	2.66	2.12	2.40
5.1	In progress	1.23	1.32	2.23
5.2	Completed	1.55	1.29	2.20
6	Help	1.06	2.01	1.30
7	My Account	1.01	1.02	1.00
7.1	Profile	1.00	1.06	1.09
7.2	Change Password	1.21	1.30	2.00
7.3	Terms of service	10.88	9.23	11.00
7.4	Privacy policy	3.05	3.09	2.59
7.5	Rate the app	8.98	8.29	9.01
7.6	Logout	2.03	1.56	1.00
GO-JEK Services				
8	GO-PAY	1.60	1.52	1.34
8.1	Redeem	2.44	1.23	1.50
8.2	Top up	3.30	3.40	3.41
9	GO-RIDE	2.53	3.00	3.24
9.1	Set pickup location	1.21	1.00	1.09
9.2	Add note pickup location	1.02	1.29	1.57
9.3	Set destination location	2.71	2.65	3.01
9.4	Add note destination location	1.03	1.01	1.32
9.5	Order	9.26	10.00	10.23

No	Function	Response time (seconds), Testing:		
		1 st	2 nd	3 rd
10	GO-CAR	2.75	2.08	2.90
10.1	Set pickup location	1.23	1.09	1.00
10.2	Add note pickup location	1.02	1.00	1.21
10.3	Set destination location	1.56	1.03	1.90
10.4	Add note destination location	1.09	1.89	2.00
10.5	Order	10.11	11.05	10.59
11	GO-FOOD	2.91	3.02	2.40
11.1	Search	2.61	2.00	2.35
11.2	Near Me	3.08	3.90	2.89
11.3	Top Picks	3.78	3.07	3.90
11.4	Recommended Dishes	1.40	1.67	1.23
11.5	Explore	1.01	1.02	1.01
11.6	Suggest restaurant	1.06	1.00	1.23
11.7	Choosing food at one restaurant	2.38	2.60	2.34
11.7.1	Choosing food menu	1.86	1.45	1.39
11.7.2	Order	13.45	12.90	13.02
12	GO-MART	4.16	4.78	5.00
12.1	Search	7.09	6.89	6.56
12.2	Delivery to	1.38	1.34	1.20
12.3	Choose category item	2.11	2.05	1.56
12.3.1	Choose item	2.60	2.90	2.34
12.3.2	Order	14.19	15.00	14.67
13	GO-SEND	1.91	2.04	1.21
13.1	From Pick location	2.01	2.45	3.00
13.2	Location detail	1.04	1.00	1.21
13.3	Contact person	1.33	1.50	1.98
13.4	To Pick location	2.56	2.11	3.01
13.5	Location detail	1.02	2.31	2.52
13.6	Contact person	1.45	1.21	1.01
13.7	Items to deliver	1.56	1.02	2.02
13.8	Order	15.23	11.90	13.45
14	GO-BOX	2.16	3.01	2.54
14.1	Choosing a car	2.46	2.34	2.11
14.1.1	Origin location	1.33	1.45	2.23
14.1.2	Location detail	1.09	1.89	2.04
14.1.3	Contact person	1.76	2.56	1.01
14.1.4	Instruction	1.22	1.32	1.45
14.1.5	Destination location	1.44	1.42	1.33
14.1.6	Location detail	1.21	2.25	2.21

No	Function	Response time (seconds), Testing:		
		1 st	2 nd	3 rd
14.1.7	Contact person	2.30	2.30	2.12
14.1.8	Instruction	1.09	1.02	2.11
14.1.9	Items to deliver	2.33	2.24	2.01
14.1.10	Extra features	1.43	1.45	1.23
14.1.11	Insurance	1.02	1.01	1.33
14.1.12	Booking time	1.00	1.09	1.45
14.1.13	Next	20.54	15.90	16.78
15	GO-MASSAGE	5.35	6.78	7.00
15.1	FAQ	1.15	2.09	2.00
15.2	Book now	1.30	1.66	1.99
15.2.1	Next 1	1.06	1.05	1.00
15.2.2	Back	1.01	1.09	1.87
15.2.3	Next 2	1.23	1.06	2.00
15.2.4	Validate	6.34	7.00	7.21
15.2.5	Back 2	2.21	2.13	2.90
15.2.6	Order	15.09	15.99	16.00
16	GO-CLEAN	2.36	2.49	2.50
16.1	FAQ	1.11	2.00	2.12
16.2	Book now	1.28	1.34	1.45
16.2.1	Next 1	1.16	1.21	1.34
16.2.2	Back 1	1.44	1.88	1.76
16.2.3	Next 2	1.39	1.32	1.45
16.2.4	Validate	6.40	6.70	6.56
16.2.5	Back 2	2.29	3.01	1.87
16.2.6	Order	17.09	15.06	13.45
17	GO-GLAM	6.55	7.02	7.67
17.1	First time user	1.46	1.50	1.05
17.2	Home	1.30	1.33	1.21
17.2.1	Validate	1.06	1.01	1.01
17.2.2	See services	1.78	1.76	2.20
17.2.3	Book now	1.23	1.06	1.24
17.2.4	Choose from our featured talents	2.11	2.10	3.19
17.2.5	Order	21.09	15.89	18.00
18	GO-TIX	9.28	5.53	8.90
18.1	Events	1.71	2.81	2.31
18.1.1	Search	2.11	1.09	1.03
18.1.2	Choosing event	1.83	1.90	1.45

No	Function	Response time (seconds), Testing:		
		1 st	2 nd	3 rd
18.1.3	Next	4.01	5.43	4.32
18.1.4	Purchase	11.09	10.78	9.33
18.2	Movies	1.35	1.87	2.34
18.2.1	Search	2.01	1.57	1.02
18.2.2	Choosing movie	2.56	2.07	2.04
18.2.3	Pick seat	2.45	2.56	3.00
18.2.4	Review order	6.98	6.97	4.76
18.2.5	Order	10.12	11.23	15.02
19	GO-BUSWAY	5.88	4.01	4.56
19.1	Search	1.46	1.90	2.07
19.2	Go to this shelter	2.86	1.67	1.04
19.3	Request GO-JEK	2.08	1.06	1.78
Average		3.53	3.43	3.60
Total of Average		3.52		

Hasil pengujian sub karakteristik time behavior mendapatkan rata-rata waktu respon sebesar 3.52 detik. Hasil tersebut dibandingkan dengan table 3.20 yang merupakan table Pengukuran Kepuasan Pengguna [12]. Setelah dibandingkan, hasil tersebut berada pada level 4 dengan predikat “Satisfied” dengan range 3-9 detik. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi GO-JEK memiliki kualitas yang baik dalam sub karakteristik time behavior.

2. Subcharacteristics Resource Utilization

Pengujian sub karakteristik resource utilization dilakukan dengan mengamati pengolahan sumber daya ketika aplikasi digunakan. Hasil observasi terhadap pemakaian memory ketika aplikasi dalam proses penginstalan dan ketika aplikasi dijalankan adalah sebagai berikut.

Table 4.10: Testing Result of Subcharacteristic Resource Utilizationr on Android Device

Transportation Service Application	Android	
	Instalation	Running
GO-JEK	23.92 MB	40.80 MB

Berdasarkan table observasi diatas, hasil dibandingkan dengan table indikator resource utilization. Table indikator resource utilization ini dibuat oleh peneliti berdasarkan hasil pengamatan terhadap beberapa transportation service application yang serupa dengan GO-JEK dan memiliki rating diatas 3.5 skala 5. Aplikasi tersebut adalah GRAB, UBER dan My Bluebird. Hasil tersebut adalah 23.92 MB untuk Instalation dan 40.80 MB untuk Run-

ning yaitu berada pada level 4 dengan range 21-24 untuk Instalation dan 36-42 untuk Running. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi gojek memiliki kualitas baik dalam sub karakteristik resource utilization.

3. Subcharacteristics Capacity

Pengujian sub karakteristik resource utilization dilakukan dengan mengamati batas maksimum aplikasi GO-JEK ketika dilakukan multiple order. Hasil observasi tersebut dijelaskan pada tabel berikut.

Table 4.11: Testing Result of Subcharacteristic Capacity on Android Device

No	Test Case	Actual Case	Actual Result
1	Melakukan multiple order terhadap satu GOJEK service	Melakukan multiple order GO-RIDE sebanyak 7.	Aplikasi dapat memproses semua orderan dengan baik.
2	Melakukan multiple order terhadap beberapa GOJEK service	Melakukan multiple order GO-CAR dan GO-FOOD	Aplikasi dapat memproses semua orderan dengan baik.
3	Menambahkan barang ke dalam keranjang belanja sebanyak 100 item ketika menggunakan GO-MART	Menambahkan barang dari Alfamart store ke dalam keranjang belanja sebanyak 100 item.	Aplikasi GO-JEK dapat menambahkan barang ke dalam keranjang belanja lebih besar dari 100 item.
4	Menambahkan food dalam keranjang belanja sebanyak 100 item ketika menggunakan GO-FOOD	Menambahkan food dari resto Hokben dalam keranjang belanja sebanyak 100 item	Aplikasi dapat menambahkan barang ke dalam keranjang belanja lebih besar dari 100 item.

Berdasarkan table observasi diatas, hasil dibandingkan dengan table indikator capacity. Table indikator capacity ini dibuat oleh peneliti berdasarkan hasil pengamatan terhadap fitur pada aplikasi GO-JEK mengenai kapasitas dan kemampuan aplikasi terhadap batas maksimum. Hasil observasi tersebut adalah “Semua testcase sesuai dengan expectation result” yaitu berada pada level 5. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi GO-JEK memiliki very high capacity.

Berdasarkan hasil pengujian subkarakteristik diatas berikut adalah ringkasan hasil pengujian untuk karakteristik performance effeciency dijabarkan pada tabel berikut.

Table 4.12: Testing Result of Characteristic Performance Efficiency on Android Device

No	Subcharacteristics	Result	Level	Predicate
1	Time Behavior	3.52 second	4	Satisfied
2	Resource Utilization	23.92 MB Instalation 40.80 MB Running	4	Good
3	Capacity	Semua testcase sesuai dengan expectation resul	5	Very High Capacity


Characteristic Compatibility Testing


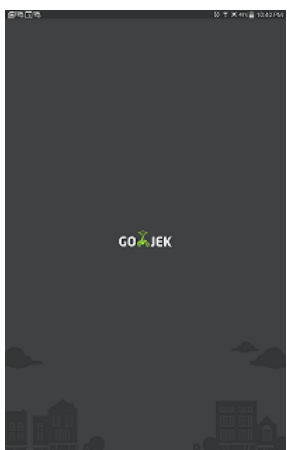

Sesuai dengan instrument penelitian dan teknik analisis data yang dijelaskan pada bab sebelumnya, pengujian untuk karakteristik compatibility dibagi menjadi dua sub karakteristik yaitu, sub karakteristik co-existence dan interoperability. Untuk penjelasan lebih lanjut adalah sebagai berikut.

1. Subcharacteristics Co-Existence


Pengujian co-existence ditujukan untuk mengetahui kemampuan aplikasi berjalan pada perangkat dan system operasi tertentu. Berikut ini adalah hasil pengujian sub karakteristik co-existence berdasarkan scenario pengujian test plan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Table 4.13: Testing Result of Subcharacteristic Co-Existence

No	Skenario pengujian	Spesifikasi Perangkat	Capture	Actual Result
1	Instal pada perangkat android minimal 4.0, layar < 6 inch.	Sony Experia SP, Android 4.3 Jelly Bean, Layar 4,6 inch.		YES, instalation success.

No	Skenario pengujian	Spesifikasi Perangkat	Capture	Actual Result
2	Running GO-JEK features pada perangkat android minimal 4.0, layar < 6 inch.	Sony Experia SP, Android 4.3 Jelly Bean, Screen 4.6 inch.		YES, it can running well.
3	Instal pada perangkat android minimal 4.0, layar > 6 inch.	Samsung Galaxy Tab S (SM-T705), Android 5.0.2 Lollipop, Screen 8.4 inch.		YES, instalation success.
4	Running GO-JEK features pada perangkat android minimal 4.0, layar > 6 inch.			YES, it can running well.

No	Skenario pengujian	Spesifikasi Perangkat	Capture	Actual Result
5	Instal pada perangkat iOS minimal 7.0, layar < 6 inch.	Apple iPhone 5s, iOS 9.3, Screen 4 inch.		YES, instalation success.
6	Running GO-JEK features pada perangkat iOS minimal 7.0, layar < 6 inch.			YES, it can running well.
7	Instal pada perangkat iOS minimal 7.0, layar > 6 inch.	Apple iPad Air, iOS 10, Screen 9.7 inch.		YES, instalation success.

No	Skenario pengujian	Spesifikasi Perangkat	Capture	Actual Result
8	Running GO-JEK features pada perangkat iOS minimal 7.0, layar > 6 inch.	Apple iPad Air, iOS 10, Screen 9.7 inch.		YES, it can running well.

Berdasarkan table observasi diatas, hasil dibandingkan dengan table indikator co-existence. Table indikator co-existence ini dibuat oleh peneliti berdasarkan hasil pengamatan terhadap kemampuan aplikasi ketika berjalan dengan berbeda perangkat dan sistem operasi. Hasil observasi tersebut adalah “Semua hasil pengujian sesuai dengan expectation result” yaitu berada pada level 5. Hal ini menunjukkan bahwa co-existence aplikasi GO-JEK sangat baik.

2. Subcharacteristics Interoperability

Pengujian interoperability ditujukan untuk mengetahui kemampuan aplikasi bertukar informasi dengan system lain. Berikut ini adalah hasil pengujian sub karakteristik interoperability berdasarkan scenario pengujian test plan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Table 4.14: Test Plan for Subcharacteristic Interoperability Testing on Android Device

No	Test Case	Actual Results
1	Memasukkan nama dan phone number ketika proses pemesanan dari kontak yang tersedia di phone pengguna.	YES, berhasil mengakses kontak dan berhasil memasukkan nama dan phone number sesuai data dari kontak tersebut.
2	Call driver	YES, berhasil menampilkan panggilan ke nomer driver secara otomatis.

No	Test Case	Actual Results
3	SMS driver	YES, berhasil menampilkan message menu dengan layar siap mengirim pesan ke nomer driver.
4	Call Support	No, gagal melakukan panggilan ke customer service GO-JEK secara otomatis, karena call support menyediakan pilihan untuk menuliskan pesan atau melanjutkan panggilan.
5	Rate this App	YES, berhasil mengakses GO-JEK di Playstore/ Appstore untuk memberikan rating aplikasi.
6	Forget password	YES, berhasil send reset password ke email yang dituliskan pengguna.
7	Maps	YES, berhasil menampilkan Google Maps.

Berdasarkan table observasi diatas, hasil dibandingkan dengan table indikator interoperability. Table indikator interoperability ini dibuat oleh peneliti berdasarkan hasil pengamatan terhadap kemampuan aplikasi ketika bertukar informasi dengan aplikasi atau sistem lain. Hasil observasi tersebut adalah “Ada 1-2 testcase yang tidak sesuai dengan expectation result” yaitu berada pada level 4. Hal ini menunjukkan bahwa interoperability aplikasi GO-JEK adalah baik.

Berdasarkan hasil pengujian subkarakteristik diatas berikut adalah ringkasan hasil pengujian untuk karakteristik Compatibility dijabarkan pada tabel berikut.

Table 4.15: Testing Result of Characteristic Compatibility on Android Device

No	Subcharacteristics	Result	Level	Predicate
1	Co-Existence	Semua hasil pengujian sesuai dengan expectation result	5	Very Good
2	Interoperability	Ada 1-2 testcase yang tidak sesuai dengan expectation result.	4	Good

Characteristic Usability Testing

Pengukuran pada aspek usability bertujuan untuk memastikan apakah aplikasi GO-JEK mudah untuk digunakan atau diakses dan dapat memberikan kepuasan dalam penggunaannya. Penilaian pada aspek ini dilakukan berdasarkan perspektif pengguna, karena dianggap dapat lebih objektif hasilnya. Sebelum kuesioner disebar, dilakukan uji validitas dan reliabilitas kepada 30 orang responden. Validity and reliability result adalah sebagai berikut.

Validity Results

The validity result can be seen by using the Pearson Correlation value between each variable item with the variable it self. The minimum number of Pearson correlation value to be valid for the research is 0,3610[22]. It refers to Table R by using the value of significance level at 5% with 30 number of sample [22].

Below is the validity test result from characteristic usability instrument.

Table 4.16: Validity Result from Characteristic Usability Instrument

Instrument	Pearson Correlation $r_{hitung}(r_{xy})$	R Table r_{table}	Significance Level	Validity
Apr	1.000**	0,3610	0.01	Valid
Lrn01	0.899**	0,3610	0.01	Valid
Lrn02	0.918**	0,3610	0.01	Valid
Opr01	0.822**	0,3610	0.01	Valid
Opr02	0.770**	0,3610	0.01	Valid
UEr01	0.909**	0,3610	0.01	Valid
UEr02	0.803**	0,3610	0.01	Valid
UIA01	0.796**	0,3610	0.01	Valid
UIA02	0.823**	0,3610	0.01	Valid
Acs01	0.897**	0,3610	0.01	Valid
Acs02	0.908**	0,3610	0.01	Valid

Description:

- Apr = Appropriateness Recognizability
- Lrn = Learnability
- Opr = Operability

- UEr = User Error Protection
- UIA = User Interface Aesthetics
- Acs = Accessibility

Berdasarkan hasil uji validitas instrumen usability pada Tabel 4.16 terdapat 11 instrumen yang diuji dan menunjukkan bahwa semua instrumen dinyatakan valid, dengan penilaian Pearson Correlation atau $r_{hitung}(r_{xy})$ memiliki nilai lebih besar dari R table atau r_{table} . Hal tersebut menunjukkan seluruh instrumen yang diukur dalam karakteristik usability menghasilkan data yang akurat dan terpercaya dengan standar minimum nilai $r_{hitung}(r_{xy})$ adalah 0,3610 dan taraf kepercayaan sebesar 99%.

Reliabilty Results

Setelah dilakukan uji validitas, tahap selanjutnya adalah uji reliabilitas pada setiap variabel. Uji Reliabilitas dilakukan untuk mengukur ketepatan dan konsistensi skor pada setiap instrumen yang telah diisi oleh responden. Ketepatan dan konsistensi skor diketahui dari nilai Cronbach-Alpha yang dikonversikan ke dalam kategori koefisien reliabilitas. Tabel berikut adalah hasil pengujian reliabilitas pada aspek usability.

Table 4.17: Reliabilty Result from Characteristic Usability Instrument

Instrument	Cronbach Alpha	Reliabilty
Apr	1.000	Reliable
Lrn01	0.929	Reliable
Lrn02	0.929	Reliable
Opr01	0.808	Reliable
Opr02	0.808	Reliable
UEr01	0.874	Reliable
UEr02	0.874	Reliable
UIA01	0.825	Reliable
UIA02	0.825	Reliable
Acs01	0.924	Reliable
Acs02	0.924	Reliable

Tabel 4.17 menunjukkan terdapat 11 item instrumen karakteristik usability dan menghasilkan nilai Cronbach Alpha rata-rata berada diatas 0.8. Berdasarkan pada Reliability Index Criteria [22], seluruh instrumen yang diuji

pada karakteristik usability menghasilkan data dengan reliabilitas atau konsistensi sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh instrumen yang diukur menghasilkan data yang terpercaya.

Questionnaire Usability Results

Setelah kuesioner diuji validitas dan reliabilitas kepada 30 orang dan hasil menunjukkan bahwa seluruh item pada kuesioner valid dan reliable, kuesioner disebar kepada 100 orang responden yang menjadi sampel dengan kriteria yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Berikut ini merupakan hasil kuesioner berdasarkan jawaban responden terhadap karakteristik usability.

Table 4.18: Response from Respondents Usability Questionnaire

Instrument	Frequency Response from Respondents					Total Respondents	Modus
	STS	TS	N	S	SS		
Apr	2	1	13	48	36	100	S
Lrn01	1	4	2	57	36	100	S
Lrn02	1	3	1	52	43	100	S
Opr01	2	1	8	59	30	100	S
Opr02	3	2	20	54	21	100	S
UEr01	1	11	47	31	10	100	N
UEr02	3	8	58	23	8	100	N
UIA01	0	4	12	63	21	100	S
UIA02	0	9	26	53	12	100	S
Acs01	6	9	29	37	19	100	S
Acs02	3	9	19	49	20	100	S

Setelah didapatkan hasil seperti tabel diatas, skala perhitungan tersebut dihitung menggunakan rumus yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya untuk mendapatkan nilai feasibility dari karakteristik usability. Perhitungan tersebut dijabarkan dalam tabel berikut.

Table 4.19: Usability Testing Results

Interpretation	Total (<i>I</i>)	Likert Scale (<i>S</i>)	<i>I x S</i>
STS	22	1	22
TS	61	2	122
N	235	3	705
S	526	4	2104
SS	256	5	1280
Total $\sum I x S$			4233
Maximum value $MaxU$			5500

Selanjutnya melakukan perhitungan untuk mendapatkan hasil pengujian karakteristik usability. Perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$\frac{\sum IxS}{MaxU} \times 100\% = \frac{4233}{5500} \times 100\% = 76.97\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, hasil pengujian untuk usability sebesar 76.97% kemudian dibandingkan dengan tabel indikator usability score interpretation. Hasil pengujian karakteristik usability berada pada level 4 dengan range 61% - 80%. Sedangkan jika dilihat dari tabel Response from Respondents, modus atau jawaban yang mempunyai frekuensi yang sering muncul adalah agree atau “S”. Hal-hal tersebut menunjukkan kemampuan aplikasi GO-JEK untuk digunakan penggunaanya berada dalam kriteria usability is Good.

Characteristic Reliability Testing

Sesuai dengan instrument penelitian dan teknik analisis data yang dijelaskan pada bab sebelumnya, pengujian untuk karakteristik reliability dilakukan berdasarkan observasi terhadap fungsi yang berkaitan dengan kehandalan aplikasi ketika digunakan dalam kondisi tertentu. Dalam pengujian karakteristik reliability terdapat satu subcharacteristic yaitu maturity dengan penjelasan lebih lanjut sebagai berikut.

1. Subcharacteristics Maturity

Pengujian maturity bertujuan untuk memastikan apakah aplikasi GO-JEK dapat bertahan dari kegagalan atau kesalahan perangkat lunak. Berikut ini adalah hasil pengujian sub karakteristik maturity berdasarkan scenario pengujian test plan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Table 4.20: Testing Result of Subcharacteristic Maturity on Android Device

No	Test Case	Actual Result	
1	Mematikan koneksi internet dengan menonaktifkan paket data/ wifi ketika sedang melakukan proses pemesanan service GO-JEK.	YES	Proses pemesanan tidak dapat dilanjutkan dan aplikasi GOJEK memberikan notifikasi booking error dan menyarankan untuk booking again.

No	Test Case	Actual Result	
2	Menyalakan airplane mode ketika sedang melakukan proses pemesanan service GO-JEK.	NO	Sistem hanya memberi notifikasi booking error dan tidak memberi notifikasi bahwa airplane mode is on, turn off untuk melanjutkan proses
3	Menjalankan banyak aplikasi hingga smartphone menggunakan banyak pemakaian RAM, lalu jalankan aplikasi GOJEK.	YES	Aplikasi GO-JEK tetap berjalan dengan dan dapat digunakan dengan waktu pemrosesan 7.44 second.
4	Memberi terlalu banyak instruksi seperti, merequest banyak fungsi secara hampir bersamaan.	YES	Aplikasi GOJEK tetap dapat berjalan walaupun waktu tunggu pemrosesan lebih lama dibandingkan keadaan normal.

Berdasarkan table observasi diatas, hasil dibandingkan dengan table indikator maturity. Hasil observasi tersebut adalah “Ada 3 testcase yang sesuai dengan expectation result.” yaitu berada pada level 4. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan aplikasi GO-JEK dalam hal pertahanan aplikasi dari kegagalan atau kesalahan is high.

Berdasarkan hasil pengujian subkarakteristik diatas berikut adalah ringkasan hasil pengujian untuk karakteristik Reliability dijabarkan pada tabel berikut.

Table 4.21: Testing Result of Characteristic Reliability on Android Device

No	Subcharacteristics	Result	Level	Predicate
1	Maturity	Ada 3 testcase yang sesuai dengan expectation result.	4	Pertahanan aplikasi dari kegagalan atau kesalahan is high.

Characteristic Security Testing

Sesuai dengan instrument penelitian dan teknik analisis data yang dijelaskan pada bab sebelumnya, pengujian untuk karakteristik security dibagi

menjadi lima sub karakteristik yaitu, sub karakteristik confidentiality, integrity, non-repudiation, accountability dan authenticity. Untuk penjelasan lebih lanjut adalah sebagai berikut.

1. Subcharacteristics Confidentiality

Pengujian confidentiality ditujukan untuk melihat apakah aplikasi GO-JEK mampu memberikan perlindungan hak akses pada setiap user. Berikut ini adalah hasil pengujian sub karakteristik confidentiality berdasarkan scenario pengujian test plan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Table 4.22: Testing Result of Subcharacteristic Confidentiality on Android Device

No	Test Case	Actual Results	$scoreQ_n$
1	Mengisi data registrasi dengan mengosongkan data salah satu field.	Aplikasi GO-JEK memberikan pesan field yang kosong tersebut harus diisi.	1
2	Mengisi data registrasi dengan password yang pendek atau kurang dari 5 karakter.	Aplikasi GO-JEK menampilkan pesan kesalahan data password terlalu pendek "At least 8 character".	1
3	Mengisi data registrasi dengan data nama 1 karakter .	Aplikasi GO-JEK memproses registrasi dengan data nama 1 karakter.	0
4	Mengisi data registrasi dengan password hanya berisi karakter	Aplikasi GO-JEK menampilkan pesan kesalahan "Password must be alphanumeric".	1
5	Mengisi data pada field konfirmasi password berbeda dengan data password yang akan digunakan.	Aplikasi GO-JEK menampilkan pesan kesalahan "Password confirmation does not match password".	1
6	Mengisi data registrasi dengan alamat email tidak lengkap.	Aplikasi GO-JEK menampilkan pesan kesalahan "Email must be in format: name@email.com"	1
7	Mengisi data registrasi dengan menggunakan alamat email yang sama.	Aplikasi GO-JEK menampilkan pesan kesalahan "Email has already been taken"	1

Berdasarkan tabel diatas pengujian subkarakteristik confidentiality dihitung dengan Goal-Question- Metrics (GQM) sebagai berikut.

$$SS_{confidentiality} = \frac{1 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1}{7} \times 100\% = 85.71\%$$

Hasil observasi tersebut adalah 85.71% yaitu berada pada level 5. Hal ini menunjukkan bahwa Kemampuan aplikasi GO-JEK memberikan perlindungan hak akses kepada user is very high.

2. Subcharacteristics Integrity

Pengujian confidentiality integrity ditujukan untuk memastikan apakah aplikasi GO-JEK mampu mencegah hak akses yang tidak diizinkan untuk masuk ke dalam sistem. Berikut ini adalah hasil pengujian sub karakteristik integrity berdasarkan scenario pengujian test plan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Table 4.23: Testing Result of Subcharacteristic Integrity on Android Device

No	Test Case	Actual Results	$scoreQ_n$
1	Mengisi data login: a. Username diisi dengan data yang salah. b. Password diisi dengan data yang benar.	Aplikasi GO-JEK menampilkan pesan kesalahan "Customer not found".	1
2	Mengisi data login: a. Username diisi dengan data yang benar. b. Password diisi dengan data yang salah.	Aplikasi GO-JEK menampilkan pesan kesalahan "Email and password don't match".	1
3	Request for reset password	Aplikasi GO-JEK mengirimkan pesan reset password ke email.	1
4	Melakukan login dengan data yang salah lebih dari 3 kali	Aplikasi GO-JEK memblok akun selama 30 menit	1
5	Tidak membuka aplikasi lebih dari satu minggu.	GO-JEK application displays home page and not has to log in first.	0

Berdasarkan tabel diatas pengujian subkarakteristik integrity dihitung dengan Goal-Question- Metrics (GQM) sebagai berikut.

$$SS_{integrity} = \frac{1 + 1 + 1 + 1 + 0}{5} \times 100\% = 80\%$$

Hasil observasi tersebut adalah 80% yaitu berada pada level 4. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan aplikasi mencegah hak akses yang tidak diizinkan is high.

3. Subcharacteristics Non-repudiation

Pengujian non-repudiation ditujukan untuk memastikan apakah aplikasi GO-JEK mampu memberikan bukti aksi atau transaksi yang dilakukan oleh user. Berikut ini adalah hasil pengujian sub karakteristik non-repudiation berdasarkan scenario pengujian test plan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Table 4.24: Testing Result of Subcharacteristic Non-repudiation on Android Device

No	Test Case	Actual Results	$scoreQ_n$
1	Melakukan registrasi user melalui aplikasi GO-JEK.	Aplikasi GO-JEK memberikan bukti registrasi pendaftaran melalui email.	1
2	Melakukan pemesanan service GO-JEK melalui aplikasi.	Daftar pemesanan dapat dilihat pada menu history complete order.	1
3	Melakukan pembatalan order service GO-JEK melalui aplikasi.	Daftar pemesanan dapat dilihat pada menu history canceled order.	1
4	Proses pemesanan sudah selesai.	Aplikasi GO-JEK tidak memberikan bukti transaksi pemesanan dan pembayaran atau billing melalui email.	0

Berdasarkan tabel diatas pengujian subkarakteristik non-repudiation dihitung dengan Goal-Question- Metrics (GQM) sebagai berikut.

$$SS_{non-repudiation} = \frac{1 + 1 + 1 + 0}{4} \times 100\% = 75\%$$

Hasil observasi tersebut adalah 75% yaitu berada pada level 4. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan aplikasi memberikan bukti terhadap aksi/transaksi yang telah dilakukan pengguna is high.

4. Subcharacteristics Accountability

Pengujian sub karakteristik accountability ditujukan untuk memastikan apakah aplikasi GO-JEK mampu melacak semua kegiatan atau aktivitas yang dilakukan oleh user. Berikut ini adalah hasil pengujian sub karakteristik accountability berdasarkan scenario pengujian test plan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Table 4.25: Testing Result of Subcharacteristic Accountability on Android Device

No	Test Case	Actual Results	$scoreQ_n$
1	Membuka menu history order.	Aplikasi GO-JEK memberikan informasi pemesanan yang dilakukan oleh user, seperti waktu dan tanggal serta rincian service yang dipesan ataupun yang dibatalkan oleh user.	1
2	Search	Aplikasi GO-JEK memberikan informasi hasil pencarian yang pernah dilakukan oleh user	1
3	Memberikan komentar atau rating untuk pelayanan driver, beutician, cleaner atau masseur	Aplikasi GO-JEK tidak memberikan informasi daftar rating atau komentar yang telah diberikan oleh user	0
4	Top up	Aplikasi GO-JEK tidak memberikan informasi daftar pengisian dan pemakaian saldo, tetapi hanya memberikan informasi total saldo akhir.	0.5

Berdasarkan tabel diatas pengujian subkarakteristik accountability diitung dengan Goal-Question- Metrics (GQM) sebagai berikut.

$$SS_{accountability} = \frac{1 + 1 + 0 + 0.5}{4} \times 100\% = 62.5\%$$

Hasil observasi tersebut adalah 62.5% yaitu berada pada level 4. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan aplikasimelacak kegiatan/aktivitas yang telah dilakukan oleh user is high.

5. Subcharacteristics Authenticity

Pengujian sub karakteristik Authenticity ditujukan untuk memastikan apakah aplikasi aplikasi GO-JEK mampu memberikan konfirmasi keaslian data user. Berikut ini adalah hasil pengujian sub karakteristik Authenticity berdasarkan scenario pengujian test plan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Table 4.26: Testing Result of Subcharacteristic Authenticity on Android Device

No	Test Case	Actual Results	$scoreQ_n$
1	Melakukan registrasi data user.	Aplikasi GO-JEK mengirimkan verification code melalui SMS.	1
2	Melakukan login di beberapa perangkat tanpa logout terlebih dahulu.	Aplikasi GO-JEK tidak menampilkan informasi bahwa akun sedang login pada perangkat lain, dan user bisa login di perangkat lain tanpa harus logout terlebih dahulu pada perangkat sebelumnya.	0
3	Mengganti password dengan mengisi field password lama, password baru, konfirmasi password baru	Perubahan password berhasil dilakukan.	1
4	Mengganti data pada akun.	Update data berhasil dilakukan dan data akun berhasil diganti.	1

Berdasarkan tabel diatas pengujian subkarakteristik Authenticity dihitung dengan Goal-Question- Metrics (GQM) sebagai berikut.

$$SS_{authenticity} = \frac{1 + 0 + 1 + 1}{4} \times 100\% = 75\%$$

Hasil observasi tersebut adalah 75% yaitu berada pada level 4. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan aplikasi memberikan konfirmasi keaslian data user is high.

Berdasarkan hasil pengujian lima subkarakteristik, yaitu Confidentiality, Integrity, Non-repudiationAccountability, Authenticity diatas berikut adalah ringkasan hasil pengujian untuk karakteristik security dijabarkan pada tabel berikut.

Table 4.27: Testing Result of Characteristic Security on Android Device

No	Subcharacteristics	Result	Level	Predicate
1	Confidentiality	85.71%	5	Kemampuan aplikasi GO-JEK memberikan perlindungan hak akses kepada user is very high.
2	Integrity	80%	4	Kemampuan aplikasi mencegah hak akses yang tidak diizinkan is high.
3	Non-repudiation	75%	4	Kemampuan aplikasi memberikan bukti terhadap aksi/transaksi yang telah dilakukan pengguna is high.
4	Accountability	62.5%	4	Kemampuan aplikasi melacak kegiatan/aktivitas yang telah dilakukan oleh user is high.
5	Authenticity	75%	4	Kemampuan aplikasi memberikan konfirmasi keaslian data user is high.

Product Quality Measurement of Transportation Service Application GO-JEK on iOS Device

Transportation service application GO-JEK diuji setiap karakteristiknya untuk mendapatkan nilai kualitas secara kuantitatif. Berikut ini adalah hasil pengujian GO-JEK dengan Perangkat mobile tipe iPhone 5s yang bersistem operasi iOS.

Characteristic Functional Suitability Testing

Sesuai dengan instrument penelitian dan teknik analisis data yang dijelaskan pada bab sebelumnya, karakteristik functional suitability terdapat 3 subkarakteristik dimana mempunyai 2 testplan yaitu untuk menguji sub karakteristik functional completeness dan testplan untuk menguji sub karakteristik functional correctness dan functional appropriateness.

1. Subcharacteristics Functional Completeness

Tabel berikut adalah hasil pengujian untuk sub karakteristik functional completeness.

Table 4.28: Test results for Sub characteristics Functional Completeness on iOS Device

No	Fungtion	Actual Result
1	Login with social media	NO
2	User registration	YES
3	Pick up location based on GPS	YES
4	Pick up location by input	YES
5	Destination location by input	YES
6	Location history/ frequent location	YES
7	Determine the path of the journey	NO
8	Notes	YES
9	Contact driver	YES
10	Notifcation for finding driver	YES
11	Driver details information	YES
12	Tracking arrival status	YES
13	Multiple order	YES
14	Share journey	NO
15	Cancel booking	YES
16	Feedback for rating rider	YES
17	Fungsi Wallet/Credit	YES
18	Account	YES
19	History order	YES
20	E-Receipt	NO
21	Help menu	YES
22	Call Support	YES

Berdasarkan hasil pengujian sub karakteristik functional completeness pada perangkat iOS pada table diatas, presentase sub karakteristik functional completeness dapat diketahui sebagai berikut dengan jumlah total kelengkapan adalah 22 fungsi:

$$Yes = \frac{18}{22} \times 100\% = 81.81\%$$

$$No = \frac{4}{22} \times 100\% = 18.19\%$$

Dari perhitungan sub karakteristik functional completeness diatas, hasil dibandingkan dengan table 3.18 indikator functional completeness. Hasil tersebut adalah 81.81% yaitu berada pada level 5 dengan range 81% - 100%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi GO-JEK memiliki kualitas yang sangat baik dari sisi functional completeness.

2. Subcharacteristics Functional Correctness dan Functional Appropriateness

Tabel berikut adalah hasil pengujian untuk sub karakteristik functional correctness dan functional appropriateness. Jawaban “YES” jika actual result sesuai dengan ekspektasinya, dan jawaban “NO” jika actual result tidak sesuai dengan ekspektasinya.

Table 4.29: Testing Result of Subcharacteristic Functional Correctness dan Functional Appropriateness on iOS Device

No	Function	Actual Result	
		1.2 FCrct	1.3 FAppr
1	Open GO-JEK (Never Sign Up)	YES	YES
2	Sign In	YES	YES
3	Forget Password	YES	YES
3.1	Reset password	YES	YES
4	Sign up	YES	YES
Menu in GO-JEK App			
5	History	YES	YES
5.1	In progress	YES	YES
5.2	Completed	YES	NO
6	Help	YES	YES
7	My Account	YES	YES
7.1	Profile	YES	YES
7.2	Change Password	YES	YES
7.3	Terms of service	YES	YES
7.4	Privacy policy	YES	YES
7.5	Rate the app	YES	YES
7.6	Logout	YES	YES
GO-JEK Services			
8	GO-PAY	YES	YES
8.1	Redeem	YES	YES
8.2	Top up	YES	YES
9	GO-RIDE	YES	YES
9.1	Set pickup location	YES	YES
9.2	Add note pickup location	YES	YES
9.3	Set destination location	YES	YES
9.4	Add note destination location	YES	YES
9.5	Order	YES	YES

No	Function	Actual Result	
		1.2 FCrct	1.3 FAppr
10	GO-CAR	YES	YES
10.1	Set pickup location	YES	YES
10.2	Add note pickup location	YES	YES
10.3	Set destination location	YES	YES
10.4	Add note destination location	YES	YES
10.5	Order	YES	YES
11	GO-FOOD	YES	YES
11.1	Search	YES	YES
11.2	Near Me	YES	YES
11.3	Top Picks	YES	YES
11.4	Recommended Dishes	YES	YES
11.5	Explore	YES	YES
11.6	Suggest restaurant	YES	YES
11.7	Choosing food at one restaurant	YES	YES
11.7.1	Choosing food menu	YES	YES
11.7.2	Order	YES	YES
12	GO-MART	YES	YES
12.1	Search	YES	YES
12.2	Delivery to	YES	YES
12.3	Choose category item	YES	YES
12.3.1	Choose item	YES	YES
12.3.2	Order	YES	YES
13	GO-SEND	YES	YES
13.1	From Pick location	YES	YES
13.2	Location detail	YES	YES
13.3	Contact person	YES	YES
13.4	To Pick location	YES	YES
13.5	Location detail	YES	YES
13.6	Contact person	YES	YES
13.7	Items to deliver	YES	YES
13.8	Order	YES	YES
14	GO-BOX	YES	YES
14.1	Choosing a car	YES	YES
14.1.1	Origin location	YES	YES
14.1.2	Location detail	YES	YES
14.1.3	Contact person	YES	YES
14.1.4	Instruction	YES	YES
14.1.5	Destination location	YES	YES
14.1.6	Location detail	YES	YES
14.1.7	Contact person	YES	YES
14.1.8	Instruction	YES	YES
14.1.9	Items to deliver	YES	YES
14.1.10	Extra features	YES	YES

No	Function	Actual Result	
		1.2 FCrct	1.3 FAppr
14.1.11	Insurance	YES	YES
14.1.12	Booking time	YES	YES
14.1.13	Next	YES	YES
15	GO-MASSAGE	YES	YES
15.1	FAQ	YES	YES
15.2	Book now	YES	YES
15.2.1	Next 1	YES	YES
15.2.2	Back	YES	YES
15.2.3	Next 2	YES	YES
15.2.4	Validate	YES	YES
15.2.5	Back 2	YES	YES
15.2.6	Order	YES	YES
16	GO-CLEAN	YES	YES
16.1	FAQ	YES	YES
16.2	Book now	YES	YES
16.2.1	Next 1	YES	YES
16.2.2	Back 1	YES	YES
16.2.3	Next 2	YES	YES
16.2.4	Validate	YES	YES
16.2.5	Back 2	YES	YES
16.2.6	Order	YES	YES
17	GO-GLAM	YES	YES
17.1	First time user	YES	YES
17.2	Home	YES	YES
17.2.1	Validate	YES	YES
17.2.2	See services	YES	YES
17.2.3	Book now	YES	YES
17.2.4	Choose from our featured talents	YES	YES
17.2.5	Order	YES	YES
18	GO-TIX	YES	YES
18.1	Events	NO	NO
18.1.1	Search	YES	YES
18.1.2	Choosing event	YES	YES
18.1.3	Next	YES	YES
18.1.4	Purchase	YES	YES
18.2	Movies	YES	YES
18.2.1	Search	NO	NO
18.2.2	Choosing movie	YES	YES
18.2.3	Pick seat	YES	YES
18.2.4	Review order	YES	YES
18.2.5	Order	YES	YES

No	Function	Actual Result	
		1.2 FCrct	1.3 FAppr
19	GO-BUSWAY	YES	YES
19.1	Search	YES	YES
19.2	Go to this shelter	YES	YES
19.3	Request GO-JEK	YES	YES

Berdasarkan hasil pengujian sub karakteristik Functional Correctness dan Functional Appropriateness pada perangkat Android pada table diatas, presentase sub karakteristik functional Functional Correctness dan Functional Appropriateness dapat diketahui sebagai berikut dengan jumlah total fungsi adalah 113 fungsi:

- 1.2 FCrct : sub karakteristik functional correctness

$$Yes = \frac{111}{113} \times 100\% = 98.23\%$$

$$No = \frac{2}{113} \times 100\% = 1.77\%$$

- 1.3 FAppr : sub karakteristik functional appropriateness

$$Yes = \frac{110}{113} \times 100\% = 97.34\%$$

$$No = \frac{3}{113} \times 100\% = 2.66\%$$

- Total functional correctness dan functional appropriateness

$$FCrctFAppr = \frac{FCrct + FAppr}{TotSubcharacteristics} = \frac{98.23\% + 97.34\%}{2} = 97.78\%$$

Dari perhitungan sub karakteristik functional correctness dan functional appropriateness diatas, hasil dibandingkan dengan table 3.19 indikator Quality Values yaitu table standar kualitas functional suitability yang dikembangkan oleh Mioses Rodriguez[21]. Hasil tersebut adalah 97.78% yaitu berada pada level 5 dengan range 81% - 100%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi GO-JEK memiliki kualitas yang sangat baik dari sisi functional correctness dan functional appropriateness.

Berdasarkan hasil pengujian subkarakteristik diatas berikut adalah ringkasan hasil pengujian untuk karakteristik functional suitability dijabarkan pada tabel berikut.

Table 4.30: Testing Result of Characteristic Functional Suitability on iOS Device

No	Subcharacteristics	Result	Level	Predicate
1	Functional Correctness	81.81%	5	Very Good
2	Functional Correctness	97.78%	5	Very Good
3	Functional Appropriateness	97.78%	5	Very Good

Characteristic Performance Efficiency Testing

Pengujian karakteristik performance efficiency dilakukan pada tiga sub-karakteristik yaitu time behavior, resource utilization dan capacity. Penjelasan lebih lanjut sebagai berikut.

1. Subcharacteristics Time Behavior

Pengujian sub karakteristik time behavior dilakukan dengan menghitung rata-rata respon waktu dari setiap fungsi. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali dengan menggunakan koneksi wifi Biznet dengan layanan kecepatan 10 Mbps. Kecepatan internet juga diuji pada <http://www.speedtest.net/id/> yang menunjukkan kecepatan internet untuk unduh adalah 9.28 Mbps dan kecepatan unggah adalah 9.80 Mbps. Adapun hasil pengujian sub karakteristik time behavior ini dapat dilihat pada table berikut.

Table 4.31: Testing Result of Subcharacteristic Time Behavior on iOS Device

No	Function	Response time (seconds), Testing:		
		1 st	2 nd	3 rd
1	Open GO-JEK (Never Sign Up)	2.05	2.33	2.21
2	Sign In	1.07	1.00	1.05
3	Forget Password	1.04	1.12	1.15
3.1	Reset password	1.30	1.13	1.27
4	Sign up	1.07	1.22	1.18
Menu in GO-JEK App				
5	History	1.02	1.05	1.01
5.1	In progress	1.05	1.03	1.04
5.2	Completed	1.06	1.11	1.06
6	Help	1.04	1.04	1.07

No	Function	Response time (seconds), Testing:		
		1 st	2 nd	3 rd
7	My Account	1.12	1.09	1.08
7.1	Profile	1.10	1.12	1.09
7.2	Change Password	1.08	1.14	1.10
7.3	Terms of service	3.25	3.21	3.32
7.4	Privacy policy	2.89	2.81	2.79
7.5	Rate the app	2.01	2.02	2.00
7.6	Logout	1.00	1.02	1.01
GO-JEK Services				
8	GO-PAY	1.00	1.01	1.03
8.1	Redeem	2.02	2.05	2.00
8.2	Top up	2.00	2.02	2.03
9	GO-RIDE	1.01	1.00	1.02
9.1	Set pickup location	2.03	2.01	2.01
9.2	Add note pickup location	1.01	1.00	1.00
9.3	Set destination location	2.05	2.05	2.09
9.4	Add note destination location	1.00	1.00	1.00
9.5	Order	8.21	8.22	8.19
10	GO-CAR	1.00	1.04	1.03
10.1	Set pickup location	2.00	2.03	2.00
10.2	Add note pickup location	1.00	1.01	1.00
10.3	Set destination location	2.03	2.03	2.05
10.4	Add note destination location	1.04	1.00	1.07
10.5	Order	8.31	8.33	8.30
11	GO-FOOD	1.02	1.01	1.03
11.1	Search	1.23	1.27	1.21
11.2	Near Me	3.25	3.26	3.22
11.3	Top Picks	2.65	2.69	2.65
11.4	Recommended Dishes	1.00	1.01	1.00
11.5	Explore	1.01	1.00	1.00
11.6	Suggest restaurant	1.02	1.00	1.00
11.7	Choosing food at one restaurant	1.98	1.99	1.97
11.7.1	Choosing food menu	2.41	2.45	2.48
11.7.2	Order	13.60	13.55	13.57
12	GO-MART	4.73	4.73	4.73
12.1	Search	5.33	5.33	5.33
12.2	Delivery to	1.20	1.20	1.20
12.3	Choose category item	3.04	3.04	3.04
12.3.1	Choose item	1.40	1.40	1.40
12.3.2	Order	9.66	9.66	9.66

No	Function	Response time (seconds), Testing:		
		1 st	2 nd	3 rd
13	GO-SEND	1.18	1.13	1.15
13.1	From Pick location	1.03	1.04	1.03
13.2	Location detail	1.00	1.02	1.01
13.3	Contact person	1.01	1.01	1.00
13.4	To Pick location	1.00	1.00	1.04
13.5	Location detail	1.02	1.01	1.00
13.6	Contact person	1.00	1.01	1.00
13.7	Items to deliver	1.01	1.01	1.00
13.8	Order	6.83	6.82	6.85
14	GO-BOX	1.01	1.01	1.00
14.1	Choosing a car	1.02	1.02	1.00
14.1.1	Origin location	1.00	1.03	1.04
14.1.2	Location detail	1.01	1.02	1.00
14.1.3	Contact person	1.00	1.00	1.02
14.1.4	Instruction	1.00	1.01	1.00
14.1.5	Destination location	1.00	1.00	1.00
14.1.6	Location detail	1.02	1.00	1.02
14.1.7	Contact person	1.03	1.00	1.00
14.1.8	Instruction	1.01	1.02	1.01
14.1.9	Items to deliver	1.00	1.01	1.02
14.1.10	Extra features	1.02	1.02	1.00
14.1.11	Insurance	1.03	1.05	1.02
14.1.12	Booking time	1.00	1.01	1.01
14.1.13	Next	9.87	9.84	9.82
15	GO-MASSAGE	2.75	2.73	2.77
15.1	FAQ	1.00	1.05	1.03
15.2	Book now	1.00	1.00	1.11
15.2.1	Next 1	1.56	1.58	1.56
15.2.2	Back	1.00	1.00	1.02
15.2.3	Next 2	1.44	1.47	1.45
15.2.4	Validate	1.00	1.00	1.00
15.2.5	Back 2	1.00	1.00	1.00
15.2.6	Order	10.54	10.55	10.52
16	GO-CLEAN	2.35	2.34	2.33
16.1	FAQ	1.00	1.01	1.02
16.2	Book now	1.00	1.02	1.01
16.2.1	Next 1	1.20	1.20	1.22
16.2.2	Back 1	1.00	1.00	1.01
16.2.3	Next 2	1.32	1.31	1.33
16.2.4	Validate	1.00	1.03	1.03
16.2.5	Back 2	1.00	1.00	1.01
16.2.6	Order	11.54	11.52	12.05

No	Function	Response time (seconds), Testing:		
		1 st	2 nd	3 rd
17	GO-GLAM	3.01	3.03	3.01
17.1	First time user	1.00	1.02	1.01
17.2	Home	1.02	1.02	1.00
17.2.1	Validate	4.61	4.60	4.63
17.2.2	See services	1.25	1.22	1.24
17.2.3	Book now	1.00	1.04	1.02
17.2.4	Choose from our featured talents	1.02	1.04	1.00
17.2.5	Order	11.02	11.02	11.04
18	GO-TIX	1.00	1.01	1.02
18.1	Events	1.55	1.51	1.52
18.1.1	Search	1.00	1.03	1.02
18.1.2	Choosing event	1.00	1.02	1.01
18.1.3	Next	2.13	2.15	2.14
18.1.4	Purchase	7.80	7.83	7.81
18.2	Movies	1.00	1.01	1.01
18.2.1	Search	1.00	1.01	1.03
18.2.2	Choosing movie	1.27	1.21	1.25
18.2.3	Pick seat	1.35	1.31	1.34
18.2.4	Review order	2.74	2.75	2.75
18.2.5	Order	5.75	4.82	5.76
19	GO-BUSWAY	1.60	1.65	1.62
19.1	Search	1.00	1.01	1.02
19.2	Go to this shelter	1.21	1.23	1.22
19.3	Request GO-JEK	1.00	1.01	1.05
Average		2.23	2.22	2.24
Total of Average		2.23		

Hasil pengujian sub karakteristik time behavior mendapatkan rata-rata waktu respon sebesar 2.23 detik. Hasil tersebut dibandingkan dengan table 3.20 yang merupakan table Pengukuran Kepuasan Pengguna [12]. Setelah dibandingkan, hasil tersebut berada pada level 5 dengan predikat “Very Satisfied” dengan range < 3 detik. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi GO-JEK memiliki kualitas yang sangat baik dalam sub karakteristik time behavior.

2. Subcharacteristics Resource Utilization

Pengujian sub karakteristik resource utilization dilakukan dengan mengamati pengolahan sumber daya ketika aplikasi digunakan. Hasil observasi terhadap pemakaian memory ketika aplikasi dalam proses penginstalan dan ketika aplikasi dijalankan adalah sebagai berikut.

Table 4.32: Testing Result of Subcharacteristic Resource Utilizationr on iOS Device

Transportation Service Application	Android	
	Instalation	Running
GO-JEK	83.6 MB	86.7 MB

Berdasarkan table observasi diatas, hasil dibandingkan dengan table indikator resource utilization. Table indikator resource utilization ini dibuat oleh peneliti berdasarkan hasil pengamatan terhadap beberapa transportation service application yang serupa dengan GO-JEK dan memiliki rating diatas 3.5 skala 5. Aplikasi tersebut adalah GRAB, UBER dan My Bluebird. Hasil tersebut adalah 83.6 MB untuk Instalation dan 86.7 MB untuk Running yaitu berada pada level 4 dengan range 82-94 untuk Instalation dan 78-91 untuk Running. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi gojek memiliki kualitas baik dalam sub karakteristik resource utilization.

3. Subcharacteristics Capacity

Pengujian sub karakteristik resource utilization dilakukan dengan mengamati batas maksimum aplikasi GO-JEK ketika dilakukan multiple order. Hasil observasi tersebut dijelaskan pada tabel berikut.

Table 4.33: Testing Result of Subcharacteristic Capacity on iOS Device

No	Test Case	Actual Case	Actual Result
1	Melakukan multiple order terhadap satu GOJEK service	Melakukan multiple order GO-RIDE sebanyak 7.	Aplikasi dapat memproses semua orderan dengan baik.
2	Melakukan multiple order terhadap beberapa GOJEK service	Melakukan multiple order GO-CAR dan GO-SEND	Aplikasi dapat memproses semua orderan dengan baik.
3	Menambahkan barang ke dalam keranjang belanja sebanyak 100 item ketika menggunakan GO-MART	Menambahkan barang dari Alfamart store ke dalam keranjang belanja sebanyak 100 item.	Aplikasi GO-JEK dapat menambahkan barang ke dalam keranjang belanja lebih besar dari 100 item.
4	Menambahkan food dalam keranjang belanja sebanyak 100 item ketika menggunakan GO-FOOD	Menambahkan food dari resto Hokben dalam keranjang belanja sebanyak 100 item	Aplikasi dapat menambahkan barang ke dalam keranjang belanja lebih besar dari 100 item.

Berdasarkan table observasi diatas, hasil dibandingkan dengan table indikator capacity. Table indikator capacity ini dibuat oleh peneliti berdasarkan hasil pengamatan terhadap fitur pada aplikasi GO-JEK mengenai kapasitas dan kemampuan aplikasi terhadap batas maksimum. Hasil observasi tersebut adalah “Semua testcase sesuai dengan expectation result” yaitu berada pada level 5. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi GO-JEK memiliki very high capacity.

Berdasarkan hasil pengujian subkarakteristik diatas berikut adalah ringkasan hasil pengujian untuk karakteristik performance effeciency dijabarkan pada tabel berikut.

Table 4.34: Testing Result of Characteristic Performance Effeciency on iOS Device

No	Subcharacteristics	Result	Level	Predicate
1	Time Behavior	2.23 second	5	Very Satisfied
2	Resource Utilization	83.6 MB Instalation 86.7 MB Running	4	Good
3	Capacity	Semua testcase sesuai dengan expectation result	5	Very High Capacity

Characteristic Compatibility Testing

Sesuai dengan instrument penelitian dan teknik analisis data yang dijelaskan pada bab sebelumnya, pengujian untuk karakteristik compatibility dibagi menjadi dua sub kaakeisik yaiu, sub karakeisik co-existence dan interoperability. Untuk penjelasan lebih lanjut adalah sebagai berikut.

1. Subcharacteristics Co-Existence

Pengujian co-existence ditujukan untuk mengetahui kemampuan aplikasi berjalan pada perangkat dan system operasi tertentu. Oleh karena itu, pengujian subcharacteristic co-existence pada iOS sama dengan yang telah dijelaskan pada Android karena didalam test plan, perangkat iOS sudah diuji co-existence nya.

2. Subcharacteristics Interoperability

Pengujian interoperability ditujukan untuk mengetahui kemampuan aplikasi bertukar informasi dengan system lain. Berikut ini adalah hasil pengujian sub karakteristik interoperability berdasarkan scenario pengujian test plan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Table 4.35: Test Plan for Subcharacteristic Interoperability Testing on iOS Device

No	Test Case	Actual Results
1	Memasukkan nama dan phone number ketika proses pemesanan dari kontak yang tersedia di phone pengguna.	YES, berhasil mengakses kontak dan berhasil memasukkan nama dan phone number sesuai data dari kontak tersebut.
2	Call driver	YES, berhasil menampilkan panggilan ke nomer driver secara otomatis.
3	SMS driver	YES, berhasil menampilkan message menu dengan layar siap mengirim pesan ke nomer driver.
4	Call Support	No, gagal melakukan panggilan ke customer service GO-JEK secara otomatis, karena call support menyediakan pilihan untuk menuliskan pesan atau melanjutkan panggilan.
5	Rate this App	YES, berhasil mengakses GO-JEK di Playstore/ Appstore untuk memberikan rating aplikasi.
6	Forget password	YES, berhasil send reset password ke email yang dituliskan pengguna.
7	Maps	YES, berhasil menampilkan Google Maps.

Berdasarkan table observasi diatas, hasil dibandingkan dengan table indikator interoperability. Table indikator interoperability ini dibuat oleh peneliti berdasarkan hasil pengamatan terhadap kemampuan aplikasi ketika bertukar informasi dengan aplikasi atau sistem lain. Hasil observasi tersebut adalah “Ada 1-2 testcase yang tidak sesuai dengan expectation result” yaitu berada pada level 4. Hal ini menunjukkan bahwa interoperability aplikasi GO-JEK adalah baik.

Berdasarkan hasil pengujian subkarakteristik diatas berikut adalah ringkasan hasil pengujian untuk karakteristik Compatibility dijabarkan pada tabel berikut.

Table 4.36: Testing Result of Characteristic Compatibility on iOS Device

No	Subcharacteristics	Result	Level	Predicate
1	Co-Existence	Semua hasil pengujian sesuai dengan expectation result	5	Very Good
2	Interoperability	Ada 1-2 testcase yang tidak sesuai dengan expectation result.	4	Good

Characteristic Usability Testing

Pengukuran pada aspek usability bertujuan untuk memastikan apakah aplikasi GO-JEK mudah untuk digunakan atau diakses dan dapat memberikan kepuasan dalam penggunaannya. Karna pengujian ini dilakukan dengan penyebaran kuesioner berdasarkan perspektif pengguna, maka hasil pengujian karakteristik usability pada iOS sama android.

Characteristic Reliability Testing

Sesuai dengan instrument penelitian dan teknik analisis data yang dijelaskan pada bab sebelumnya, pengujian untuk karakteristik reliability dilakukan berdasarkan observasi terhadap fungsi yang berkaitan dengan kehandalan aplikasi ketika digunakan dalam kondisi tertentu. Dalam pengujian karakteristik reliability terdapat satu subcharacteristic yaitu maturity dengan penjelasan lebih lanjut sebagai berikut.

1. Subcharacteristics Maturity

Pengujian maturity bertujuan untuk memastikan apakah aplikasi GO-JEK dapat bertahan dari kegagalan atau kesalahan perangkat lunak. Berikut ini adalah hasil pengujian sub karakteristik maturity berdasarkan scenario pengujian test plan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Table 4.37: Testing Result of Subcharacteristic Maturity on iOS Device

No	Test Case	Actual Result	
1	Mematikan koneksi internet dengan menonaktifkan paket data/ wifi ketika sedang melakukan proses pemesanan service GO-JEK.	YES	Proses pemesanan tidak dapat dilanjutkan dan aplikasi GOJEK memberikan notifikasi bahwa ada problem dengan koneksi internet.
2	Menyalakan airplane mode ketika sedang melakukan proses pemesanan service GO-JEK.	NO	Sistem hanya memberi notifikasi booking error dan tidak memberi notifikasi bahwa airplane mode is on, turn off untuk melanjutkan proses
3	Menjalankan banyak aplikasi hingga smartphone menggunakan banyak pemakaian RAM, lalu jalankan aplikasi GOJEK.	YES	Aplikasi GO-JEK tetap berjalan dengan dan dapat drigunakan dengan waktu pemrosesan 6.83 second.
4	Memberi terlalu banyak instruksi seperti, merequest banyak fungsi secara hampir bersamaan.	YES	Aplikasi GOJEK tetap dapat berjalan dengan walaupun waktu tunggu pemrosesan sedikit lebih lama dibandingkan keadaan normal.

Berdasarkan table observasi diatas, hasil dibandingkan dengan table indikator maturity. Hasil observasi tersebut adalah “Ada 3 testcase yang sesuai dengan expectation result.” yaitu berada pada level 4. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan aplikasi GO-JEK dalam hal pertahanan aplikasi dari kegagalan atau kesalahan is high.

Berdasarkan hasil pengujian subkarakteristik diatas berikut adalah ringkasan hasil pengujian untuk karakteristik Reliability dijabarkan pada tabel berikut.

Table 4.38: Testing Result of Characteristic Reliability on iOS Device

No	Subcharacteristics	Result	Level	Predicate
1	Maturity	Ada 3 testcase yang sesuai dengan expectation result.	4	Pertahanan aplikasi dari kegagalan atau kesalahan is high.

Characteristic Security Testing

Sesuai dengan instrument penelitian dan teknik analisis data yang dijelaskan pada bab sebelumnya, pengujian untuk karakteristik security dibagi menjadi lima sub karakteristik yaitu, sub karakeisik confidentiality, integrity, non-repudiation, accountability dan authenticity. Untuk penjelasan lebih lanjut adalah sebagai berikut.

1. Subcharacteristics Confidentiality

Pengujian confidentiality ditujukan untuk melihat apakah aplikasi GO-JEK mampu memberikan perlindungan hak akses pada setiap user. Berikut ini adalah hasil pengujian sub karakteristik confidentiality berdasarkan scenario pengujian test plan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Table 4.39: Testing Result of Subcharacteristic Confidentiality on iOS Device

No	Test Case	Actual Results	$scoreQ_n$
1	Mengisi data registrasi dengan mengosongkan data salah satu field.	Aplikasi GO-JEK memberikan pesan field yang kosong tersebut harus diisi.	1
2	Mengisi data registrasi dengan password yang pendek atau kurang dari 5 karakter.	Aplikasi GO-JEK menampilkan pesan kesalahan data password terlalu pendek "At least 8 character".	1
3	Mengisi data registrasi dengan data nama 1 karakter .	Aplikasi GO-JEK memproses registrasi dengan data nama 1 karakter.	0
4	Mengisi data registrasi dengan password hanya berisi karakter	Aplikasi GO-JEK menampilkan pesan kesalahan "Password must be alphanumeric".	1

Table 4.40: Testing Result of Subcharacteristic Confidentiality on iOS Device

No	Test Case	Actual Results	$scoreQ_n$
5	Mengisi data pada field konfirmasi password berbeda dengan data password yang akan digunakan.	Aplikasi GO-JEK menampilkan pesan kesalahan "Password confirmation does not match password".	1
6	Mengisi data registrasi dengan alamat email tidak lengkap.	Aplikasi GO-JEK menampilkan pesan kesalahan "Email must be in format: name@email.com"	1
7	Mengisi data registrasi dengan dengan menggunakan alamat email yang sama.	Aplikasi GO-JEK menampilkan pesan kesalahan "Email has already been taken"	1

Berdasarkan tabel diatas pengujian subkarakteristik confidentiality dihitung dengan Goal-Question- Metrics (GQM) sebagai berikut.

$$SS_{confidentiality} = \frac{1 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1}{7} \times 100\% = 85.71\%$$

Hasil observasi tersebut adalah 85.71% yaitu berada pada level 5. Hal ini menunjukkan bahwa Kemampuan aplikasi GO-JEK memberikan perlindungan hak akses kepada user is very high.

2. Subcharacteristics Integrity

Pengujian integrity ditujukan untuk memastikan apakah aplikasi GO-JEK mampu mencegah hak akses yang tidak diizinkan untuk masuk ke dalam sistem. Berikut ini adalah hasil pengujian sub karakteristik integrity berdasarkan scenario pengujian test plan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Table 4.41: Testing Result of Subcharacteristic Integrity on iOS Device

No	Test Case	Actual Results	$scoreQ_n$
1	Mengisi data login: a. Username diisi dengan data yang salah. b. Password diisi dengan data yang benar.	Aplikasi GO-JEK menampilkan pesan kesalahan "Email and password don't match".	1

No	Test Case	Actual Results	$scoreQ_n$
2	Mengisi data login: a. Username diisi dengan data yang benar. b. Password diisi dengan data yang salah.	Aplikasi GO-JEK menampilkan pesan kesalahan “Email and password don’t match”.	1
3	Request for reset password	Aplikasi GO-JEK mengirimkan pesan reset password ke email.	1
4	Melakukan login dengan data yang salah lebih dari 3 kali	Aplikasi GO-JEK memblok akun selama 30 menit.	1
5	Tidak membuka aplikasi lebih dari satu minggu.	GO-JEK memberikan notifikasi session expired, it has to log in first.	1

Berdasarkan tabel diatas pengujian subkarakteristik integrity dihitung dengan Goal-Question- Metrics (GQM) sebagai berikut.

$$SS_{integrity} = \frac{1 + 1 + 1 + 1 + 1}{5} \times 100\% = 100\%$$

Hasil observasi tersebut adalah 100% yaitu berada pada level 5. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan aplikasi mencegah hak akses yang tidak diizinkan is very high.

3. Subcharacteristics Non-repudiation

Pengujian non-repudiation ditujukan untuk memastikan apakah aplikasi GO-JEK mampu memberikan bukti aksi atau transaksi yang dilakukan oleh user. Berikut ini adalah hasil pengujian sub karakteristik non-repudiation berdasarkan scenario pengujian test plan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Table 4.42: Testing Result of Subcharacteristic Non-repudiation on iOS Device

No	Test Case	Actual Results	$scoreQ_n$
1	Melakukan registrasi user melalui aplikasi GO-JEK.	Aplikasi GO-JEK memberikan bukti registrasi pendaftaran melalui email.	1
2	Melakukan pemesanan service GO-JEK melalui aplikasi.	Daftar pemesanan dapat dilihat pada menu history complete order.	1

No	Test Case	Actual Results	$scoreQ_n$
3	Melakukan pembatalan order service GO-JEK melalui aplikasi.	Daftar pemesanan dapat dilihat pada menu history canceled order.	1
4	Proses pemesanan sudah selesai.	Aplikasi GO-JEK tidak memberikan bukti transaksi pemesanan dan pembayaran atau billing melalui email.	0

Berdasarkan tabel diatas pengujian subkarakteristik non-repudiation dihitung dengan Goal-Question- Metrics (GQM) sebagai berikut.

$$SS_{non-repudiation} = \frac{1 + 1 + 1 + 0}{4} \times 100\% = 75\%$$

Hasil observasi tersebut adalah 75% yaitu berada pada level 4. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan aplikasi memberikan bukti terhadap aksi/transaksi yang telah dilakukan pengguna is high.

4. Subcharacteristics Accountability

Pengujian sub karakteristik accountability ditujukan untuk memastikan apakah aplikasi GO-JEK mampu melacak semua kegiatan atau aktivitas yang dilakukan oleh user. Berikut ini adalah hasil pengujian sub karakteristik accountability berdasarkan scenario pengujian test plan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Table 4.43: Testing Result of Subcharacteristic Accountability on iOS Device

No	Test Case	Actual Results	$scoreQ_n$
1	Membuka menu history order.	Aplikasi GO-JEK memberikan informasi pemesanan yang dilakukan oleh user, seperti waktu dan tanggal serta rincian service yang dipesan ataupun yang dibatalkan oleh user.	1
2	Search	Aplikasi GO-JEK memberikan informasi hasil pencarian yang pernah dilakukan oleh user	1

No	Test Case	Actual Results	$scoreQ_n$
3	Memberikan komentar atau rating untuk pelayanan driver, beutician, cleaner atau masseur	Aplikasi GO-JEK tidak memberikan informasi daftar rating atau komentar yang telah diberikan oleh user	0
4	Top up	Aplikasi GO-JEK tidak memberikan informasi daftar pengisian dan pemakaian saldo, tetapi hanya memberikan informasi total saldo akhir.	0.5

Berdasarkan tabel diatas pengujian subkarakteristik accountability dihitung dengan Goal-Question- Metrics (GQM) sebagai berikut.

$$SS_{accountability} = \frac{1 + 1 + 0 + 0.5}{4} \times 100\% = 62.5\%$$

Hasil observasi tersebut adalah 62.5% yaitu berada pada level 4. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan aplikasimelacak kegiatan/aktivitas yang telah dilakukan oleh user is high.

5. Subcharacteristics Authenticity

Pengujian sub karakteristik Authenticity ditujukan untuk memastikan apakah aplikasi aplikasi GO-JEK mampu memberikan konfirmasi keaslian data user. Berikut ini adalah hasil pengujian sub karakteristik Authenticity berdasarkan scenario pengujian test plan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Table 4.44: Testing Result of Subcharacteristic Authenticity on iOS Device

No	Test Case	Actual Results	$scoreQ_n$
1	Melakukan registrasi data user.	Aplikasi GO-JEK mengirimkan verification code melalui SMS.	1
2	Melakukan login di beberapa perangkat tanpa logout terlebih dahulu.	Aplikasi GO-JEK tidak menampilkan informasi bahwa akun sedang login pada perangkat lain, dan user bisa login di perangkat lain tanpa harus logout terlebih dahulu pada perangkat sebelumnya.	0

No	Test Case	Actual Results	$scoreQ_n$
3	Mengganti password dengan mengisi field password lama, password baru, konfirmasi password baru	Perubahan password berhasil dilakukan.	1
4	Mengganti data pada akun.	Update data berhasil dilakukan dan data akun berhasil diganti.	1

Berdasarkan tabel diatas pengujian subkarakteristik Authenticity dihitung dengan Goal-Question- Metrics (GQM) sebagai berikut.

$$SS_{authenticity} = \frac{1 + 0 + 1 + 1}{4} \times 100\% = 75\%$$

Hasil observasi tersebut adalah 75% yaitu berada pada level 4. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan aplikasi memberikan konfirmasi keaslian data user is high.

Berdasarkan hasil pengujian lima subkarakteristik, yaitu Confidentiality, Integrity, Non-repudiation, Accountability, Authenticity diatas berikut adalah ringkasan hasil pengujian untuk karakteristik security dijabarkan pada tabel berikut.

Table 4.45: Testing Result of Characteristic Security on iOS Device

No	Subcharacteristics	Result	Level	Predicate
1	Confidentiality	85.71%	5	Kemampuan aplikasi GO-JEK memberikan perlindungan hak akses kepada user is very high.
2	Integrity	100%	5	Kemampuan aplikasi mencegah hak akses yang tidak diizinkan is very high.
3	Non-repudiation	75%	4	Kemampuan aplikasi memberikan bukti terhadap aksi/transaksi yang telah dilakukan pengguna is high.
4	Accountability	62.5%	4	Kemampuan aplikasi melacak kegiatan/aktivitas yang telah dilakukan oleh user is high.
5	Authenticity	75%	4	Kemampuan aplikasi memberikan konfirmasi keaslian data user is high.

Quality in Use Measurement of Transportation Service Application GO-JEK

Pengukuran Transportation Service Application GO-JEK pada dimensi quality in use dilakukan dengan kuesioner karena quality in use (QinU) didefinisikan sebagai “capability of a software product to influence user’s effectiveness, productivity, safety and satisfaction to satisfy their actual needs when using the software product to achieve their goals in a specified context of use”. Responden yang mengisi kuesioner ini sama dengan responden yang mengisi kuesioner karakteristik usability dengan ketentuan sample yang menjadi responden adalah pengguna GO-JEK yang memiliki background IT. Sebelum kuesioner disebar, dilakukan uji validitas dan realibilitas kepada 30 orang responden. Validity and reliability result adalah sebagai berikut.

Validity Results

The validity result can be seen by using the Pearson Correlation value between each variable item with the variable it self. The minimum number of Pearson correlation value to be valid for the research is 0,3610 [22]. It refers to Table R by using the value of significance level at 5% with 30 number of sample [22]. Below is the validity test result from quality in use dimension instrument.

Table 4.46: Validity Result from Quality in Use Dimension Instruments

Instrument	Pearson Correlation $r_{hitung}(r_{xy})$	R Table r_{table}	Significance Level	Validity
Eftv01	0.907**	0.3610	0.01	Valid
Eftv02	0.818**	0.3610	0.01	Valid
Efcn01	0.935**	0.3610	0.01	Valid
Efcn02	0.940**	0.3610	0.01	Valid
Usef01	0.900**	0.3610	0.01	Valid
Usef02	0.906**	0.3610	0.01	Valid

Table 4.47: Validity Result from Quality in Use Dimension Instruments

Instrument	Pearson Correlation $r_{hitung}(r_{xy})$	R Table r_{table}	Significance Level	Validity
Trs01	0.872**	0.3610	0.01	Valid
Trs02	0.930**	0.3610	0.01	Valid
Pls01	0.854**	0.3610	0.01	Valid
Pls02	0.873**	0.3610	0.01	Valid
Cmf01	0.755**	0.3610	0.01	Valid
Cmf02	0.771**	0.3610	0.01	Valid
EcoRM	1.000**	0.3610	0.01	Valid
HSRM	1.000**	0.3610	0.01	Valid
CCmp	1.000**	0.3610	0.01	Valid

Description:

Eftv = Effectiveness

Efcn = Efficiency

Usef = Usefulness

Trs = Trust

Pls = Pleasure

Cmf = Comfort

EcoRM = Economic risk mitigation

HSRM = Health and safety risk mitigation

CCmp = Context Completeness

Berdasarkan hasil uji validitas instrumen usability pada Tabel 4.46 terdapat 16 instrumen yang diuji dan menunjukkan bahwa semua instrumen dinyatakan valid, dengan penilaian Pearson Correlation atau $r_{hitung}(r_{xy})$ memiliki nilai lebih besar dari R table atau r_{table} . Hal tersebut menunjukkan seluruh instrumen yang diukur dalam dimensi quality in use menghasilkan data yang akurat dan terpercaya dengan standar minimum nilai $r_{hitung}(r_{xy})$ adalah 0.3610 dan taraf kepercayaan sebesar 99%.

Reliability Results

Setelah dilakukan uji validitas, tahap selanjutnya adalah uji reliabilitas pada setiap variabel. Uji Reliabilitas dilakukan untuk mengukur ketepatan dan konsistensi skor pada setiap instrumen yang telah diisi oleh responden. Ketepatan dan konsistensi skor diketahui dari nilai Cronbach-Alpha yang dikonversikan ke dalam kategori koefisien reliabilitas. Tabel berikut adalah hasil pengujian reliabilitas pada dimensi quality in use.

Table 4.48: Reliabilty Result from Quality in Use Dimension Instruments

Instrument	Cronbach Alpha	Reliability
Eftv01	0.871**	Reliable
Eftv02	0.871**	Reliable
Efcn01	0.912**	Reliable
Efcn02	0.912**	Reliable
Usef01	0.895**	Reliable
Usef02	0.895**	Reliable
Trs01	0.892**	Reliable
Trs02	0.892**	Reliable
Pls01	0.874**	Reliable
Pls02	0.874**	Reliable
Cmf01	0.803**	Reliable
Cmf02	0.803**	Reliable
EcoRM	1.000**	Reliable
HSRM	1.000**	Reliable
CCmp	1.000**	Reliable

Tabel 4.47 menunjukkan terdapat 16 item instrumen dimensi quality in use dan menghasilkan nilai Cronbach Alpha rata-rata berada diatas 0.8. Berdasarkan pada Reliability Index Criteria [22], seluruh instrumen yang diuji pada dimensi quality in use menghasilkan data dengan reliabilitas atau konsistensi sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh instrumen yang diukur menghasilkan data yang terpecaya.

Questionnaire Quality in Use Results

Setelah kuesioner diuji validitas dan reliabilitas kepada 30 orang dan hasil menunjukkan bahwa seluruh item pada kuesioner valid dan reliable, kuesioner disebar kepada 100 orang responden yang menjadi sampel dengan kriteria yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Berikut ini merupakan hasil kuesioner berdasarkan jawaban responden terhadap dimensi quality in use.

Table 4.49: Response from Respondents Quality in Use Questionnaire

Instrument	Frequency Response from Respondents					Total Respondents	Modus
	STS	TS	N	S	SS		
Eftv01	2	1	21	53	23	100	S
Eftv02	1	1	14	53	31	100	S
Efcn01	1	2	21	47	29	100	S
Efcn02	1	2	41	39	17	100	N
Usef01	1	1	32	48	18	100	S
Usef02	1	1	17	54	27	100	S
Trs01	1	2	16	65	16	100	S
Trs02	3	5	30	47	15	100	S
Pls01	1	4	30	51	14	100	S
Pls02	1	4	32	48	15	100	S
Cmf01	2	1	17	63	17	100	S
Cmf02	1	4	27	49	19	100	S
EcoRM	1	17	40	29	13	100	N
HSRM	2	10	42	40	6	100	N
CCmp	2	4	18	63	13	100	S

Setelah didapatkan hasil seperti tabel diatas, skala perhitungan tersebut dihitung menggunakan rumus yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya untuk mendapatkan nilai feasibility dari kuesioner dimensi quality in use. Perhitungan tersebut dijabarkan dalam tabel berikut.

Table 4.50: Usability Testing Results

Interpretation	Total (<i>I</i>)	Likert Scale (<i>S</i>)	<i>IxS</i>
STS	21	1	21
TS	59	2	118
N	398	3	1194
S	749	4	2996
SS	273	5	1365
Total $\sum IxS$			5694
Maximum value <i>MaxU</i>			7500

Selanjutnya melakukan perhitungan untuk mendapatkan hasil pengujian karakteristik usability. Perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$\frac{\sum IxS}{MaxU} \times 100\% = \frac{5694}{7500} \times 100\% = 75.92\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, hasil pengujian untuk dimensi quality in use sebesar 75.92% kemudian dibandingkan dengan tabel indikator score interpretation. Hasil pengujian dimensi quality in use berada pada level 4

dengan range 61% - 80%. Sedangkan jika dilihat dari tabel Response from Respondents, modus atau jawaban yang mempunyai frekuensi yang sering muncul adalah agree atau “S”. Hal-hal tersebut menunjukkan kualitas aplikasi GO-JEK ketika digunakan penggunaanya berada dalam kriteria efektivitas, efisiensi, kepuasan, freedom from risk dan context coverage is good.

Testing Result Summary of Transportation Service Application GO-JEK

Perhitungan skor masing-masing setiap karakteristik dan sub karakteristik ISO 25010 pada dimensi Product Quality dan Quality in Use telah berhasil dilakukan pada transportation service application GO-JEK. Setelah itu nilai subkarakteristik hasil observasi atau kuesioner ditunjukkan dengan level pada indikator, nilai level tersebut dihitung dengan bobot subkarakteristik untuk melihat apakah hasil perhitungan sama dengan bobot atau lebih rendah dibandingkan dengan bobot. Hasil perhitungan product quality pada android device dijabarkan pada tabel berikut.

Table 4.51: Product Quality Testing Result on Android Device

Charac- teristics	Relative Weight	Sub- characteristics	Relative Weight per sub char (W_n)	Level (L_n)	Nilai Subchar ($valueSC_n$)	Nilai char ($valueC_n$)
1. Functional Suitability	20.72%	1.1 Functional Completeness	6.18%	5	6.18%	20.72%
		1.2 Functional Correctness	6.32%	5	6.32%	
		1.3 Functional Appropriateness	8.22%	5	8.22%	

Characteristics	Relative Weight	Sub-characteristics	Relative Weight per sub char (W_n)	Level (L_n)	Nilai Subchar ($valueSC_n$)	Nilai char ($valueC_n$)
2. Performance Efficiency	12.57%	2.1 Time Behaviour	3.36%	4	2.68%	10.75%
		2.2 Resource Utilization	5.70%	4	4.56%	
		2.3 Capacity	3.51%	5	3.51%	
3. Compatibility	5.12%	3.1 Co-existence	2.60%	5	2.60%	4.62%
		3.2 Interoperability	2.52%	4	2.02%	
4. Usability	23.10%	4.1 Appropriateness Recognizability	7.42%	4	5.94%	18.48%
		4.2 Learnability	3.07%	4	2.45%	
		4.3 Operability	4.75%	4	3.80%	
		4.5 User Interface Aesthetics	5.59%	4	4.47%	
		4.6 Accessibility	2.27%	4	1.82%	
5. Reliability	3.33%	5.1 Maturity	3.33%	4	2.66%	2.66%
6. Security	26.53%	6.1 Confidentiality	4.28%	5	4.28%	22.07%
		6.2 Integrity	4.46%	4	3.56%	
		6.3 Non-repudiation	8.00%	4	6.4%	
		6.4 Accountability	6.14%	4	4.91%	
		6.5 Authenticity	3.65%	4	2.92%	
Sum of Total Weights	91.37%	Product Quality Testing Result on Android Device				79.30%

Tabel 4.51 menunjukkan bahwa kualitas transportasi service application GO-JEK pada dimensi product quality on android device adalah 79.30%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas GO-JEK, 12.07% dibawah ini-

lai bobot maksimum kualitas aplikasi mobile yaitu 91.37%. Secara keseluruhan kualitas aplikasi GO-JEK berada pada level 4 dan 5. Hal ini menunjukkan kualitas aplikasi GO-JEK dimensi product quality yang diuji pada perangkat android sudah baik. Selain diuji pada perangkat android, aplikasi GO-JEK diuji pada perangkat iOS. Hasil perhitungan product quality pada iOS device dijabarkan pada tabel berikut.

Table 4.52: Product Quality Testing Result on iOS Device

Characteristics	Relative Weight	Sub-characteristics	Relative Weight per sub char (W_n)	Level (L_n)	Nilai Subchar ($valueSC_n$)	Nilai char ($valueC_n$)
1. Functional Suitability	20.72%	1.1 Functional Completeness	6.18%	5	6.18%	20.72%
		1.2 Functional Correctness	6.32%	5	6.32%	
		1.3 Functional Appropriateness	8.22%	5	8.22%	
2. Performance Efficiency	12.57%	2.1 Time Behaviour	3.36%	5	3.36%	11.43%
		2.2 Resource Utilization	5.70%	4	4.56%	
		2.3 Capacity	3.51%	5	3.51%	
3. Compatibility	5.12%	3.1 Co-existence	2.60%	5	2.60%	4.62%
		3.2 Interoperability	2.52%	4	2.02%	

Charac- teristics	Relative Weight	Sub- characteristics	Relative Weight per sub char (W_n)	Level (L_n)	Nilai Subchar ($valueSC_n$)	Nilai char ($valueC_n$)
4. Usability	23.10%	4.1 Appropri- ateness Recognizabil- ity	7.42%	4	5.94%	18.48%
		4.2 Learnability	3.07%	4	2.45%	
		4.3 Operability	4.75%	4	3.80%	
		4.5 User Interface Aesthetics	5.59%	4	4.47%	
		4.6 Accessibility	2.27%	4	1.82%	
5. Reliability	3.33%	5.1 Maturity	3.33%	4	2.66%	2.66%
6. Security	26.53%	6.1 Confiden- tiality	4.28%	5	4.28%	22.97%
		6.2 Integrity	4.46%	5	4.46%	
		6.3 Non- repudiation	8.00%	4	6.4%	
		6.4 Account- ability	6.14%	4	4.91%	
		6.5 Authenticity	3.65%	4	2.92%	
Sum of Total Weights	91.37%	Product Quality Testing Result on Android Device				80.88%

Tabel 4.52 menunjukkan bahwa kualitas transportasi service application GO-JEK pada dimensi product quality on iOS device adalah 80.88%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas GO-JEK, 10.49% dibawah nilai bobot maksimum kualitas aplikasi mobile yaitu 91.37%. Secara keseluruhan kualitas aplikasi GO-JEK berada pada level 4 dan 5. Hal ini menunjukkan kualitas aplikasi GO-JEK dimensi product quality yang diuji pada perangkat iOS sudah baik.

Pada dimensi product quality dilakukan pengujian pada device bersistem operasi android dan iOS, sedangkan untuk dimensi quality in use dilakukan dengan kuesioner karena quality in use adalah kualitas aplikasi yang dinilai

dari perspekti pengguna. Tabel berikut ini adalahh hasil perhitungan kualitas pada dimensi quality in use.

Table 4.53: Quality in Use Testing Result

Charac- teristics	Relative Weight	Sub- characteristics	Relative Weight per sub char (W_n)	Level (L_n)	Nilai Subchar ($valueSC_n$)	Nilai char ($valueC_n$)
1. Effec- tiveness	9.54%	1. Effectiveness	9.54%	4	7.63%	7.63%
2. Efficiency	9.54%	2. Efficiency	9.54%	4	7.63%	7.63%
3. Satisfaction	47.52%	3.1 Usefulness	10.15%	4	8.12%	38.44%
		3.2 Trust	15.70%	4	12.56%	
		3.3 Pleasure	11.61%	4	9.28%	
		3.4 Comfort	10.06%	4	8.48%	
4. Freedom from risk	16.64%	4.1 Economic risk mitigation	8.60%	4	6.88%	22.52%
		4.2 Health and safety risk mitigation	8.04%	4	6.43%	
5. Context Coverage	11.51%	5.1 Context Completeness	11.51%	4	9.21%	
Sum of Total Weights	94.75%	Quality in Use Testing Result				76.22%

Tabel 4.53 menunjukkan bahwa kualitas transportation service application GO-JEK pada dimensi quality in use adalah 76.22%. Hasil tersebut selisih 18.53% dari bobot maksimal dimensi quality in use untuk kualitas aplikasi mobile. Secara kesuruhan, kualitas transportation service application GO-JEK sudah baik dari sisi perspektif pengguna, karena setiap karakteristik berada pada level 4.

Selanjutnya peneliti akan menjabarkan hasil kualitas pada setiap sub-karakteristik menggunakan tabel perangkingan. Hal tersebut dilakukan untuk memastikan apakah kriteria pada transportation service application GO-JEK memenuhi kualitas karakteristik dengan bobot berdasarkan perangkingan prioritas bobot product quality dan quality in use. Berikut

ini adalah tabel ranking prioritas dengan hasil pengukur kualitas pada dimensi product quality.

Table 4.54: Priority Ranking Result of Product Quality Dimension

No	Subcharacteristics	Ranking	Relative Weight	Result Android	Result iOS
1.3	Functional appropriateness	1	8.22%	8.22%	8.22%
6.3	Non-repudiation	2	8.00%	6.4%	6.4%
4.1	Appropriateness recognizability	3	7.42%	5.94%	5.94%
1.2	Functional Correctness	4	6.32%	6.32%	6.32%
1.1	Functional Completeness	5	6.18%	6.18%	6.18%
6.4	Accountability	6	6.11%	4.91%	4.91%
2.2	Resource Utilization	7	5.70%	4.56%	4.56%
4.5	User InterfaceAesthetics	8	5.59%	4.47%	4.47%
4.3	Operability	9	4.75%	3.80%	4.46%
6.2	Integrity	10	4.46%	3.56%	4.28%
6.1	Confidentially	11	4.28%	4.28%	4.28%
6.5	Authenticity	12	3.65%	2.92%	2.92%
2.3	Capacity	13	3.51%	3.51%	3.51%
2.1	Time Behaviour	14	3.36%	2.68%	3.36%
5.1	Maturity	15	3.33%	2.66%	2.66%
4.2	Learnability	16	3.07%	2.45%	2.45%
3.1	Co-existence	17	2.60%	2.60%	2.60%
3.2	Interoperability	18	2.52%	2.02%	2.02%
4.6	Accessibility	19	2.27%	1.82%	1.82%
Sum of Weight Total			91.37%	79.30%	80.88%

Tabel 4.54 menunjukkan bahwa transportation service application GO-JEK telah memenuhi kriteria karakteristik paling penting yang harus dibutuhkan dengan hasil persentase kualitas setiap subkarakteristik sesuai dengan persentase semestinya. Sedangkan untuk dimensi quality in use, tabel ranking prioritas dengan hasil pengukur kualitas pada tabel berikut.

Table 4.55: Priority Ranking of Relative Weight Quality in Use Dimension

No	Subcharacteristics	Ranking	Relative Weight	Result
3.2	Trust	1	15.70%	12.56%
3.3	Pleasure	2	11.61%	9.28%
5.1	Context Completeness	3	11.51%	9.21%
3.1	Usefulness	4	10.15%	8.12%
3.4	Comfort	5	10.06%	8.48%
2	Efficiency	6	9.54%	7.63%
1	Effectiveness	7	9.54%	7.63%
4.1	Economic Risk Mitigation	8	8.60%	6.88%
4.2	Health and Safety Risk Mitigation	9	8.04%	6.43%
Sum of Weight Total			94.75%	76.22%

Tabel 4.55 menunjukkan transportation service application GO-JEK cukup memenuhi kriteria yang paling penting yang dibutuhkan oleh aplikasi pada dimensi quality in use, hal tersebut karena hasil persentase secara keseluruhan dibawah relative weightnya.

Chapter 5

CONCLUSIONS AND FUTURE WORKS

Conclusions

Future Works

Bibliography

- [1] (2014). Go-jek. <http://www.go-jek.com/> Accessed on 16th of May 2016.
- [2] (2016). Mobile apps market study. <http://arenalte.com/berita/industri/ini-dia-aplikasi-dan-games-mobile-paling-populer-di-indonesia/> Accessed on 18th of June 2016.
- [3] (2016). What's new on go-jek. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gojel> Accessed on 3rd of September 2016.
- [4] Al-Kilidar, H. and Kitchenham, B. (2005). The use and usefulness of the iso/iec 9126 quality standard. In *International Symposium on Empirical Software Engineering*.
- [5] Andrew Amey, J. A. and Mishalani, R. (2010). Real-time ridesharing : The opportunities and challenges of utilizing mobile phone technology to improve rideshare services.
- [6] Botella, P. (2004). Iso/iec 9126 in practice: what do we need to know? In *Software Measurement European Forum (SMEF)*, Rome.
- [7] Eriyanto (2007). *Teknik Sampling Analisis Opini Publik*. LKiS Yogyakarta.
- [8] Franca, J. M. S. and Soares, M. S. (2015). Quality model for soa applications based on iso 25010.
- [9] Galin, D. (2004). *Software Quality Assurance from Theory to Implementation*, 5th ed. England: Pearson Education Limited.
- [10] Guritno, Sudaryono, and Rahardja (2011a). *Theory and Application of IT Research Metode Penelitian Teknologi Informasi*. Yogyakarta.
- [11] Guritno, S., Sudaryono, and Rahardja, U. (2011b). *Theory and Application of IT Research Metode Penelitian Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Andi.

- [12] Hoxmeier, J. A. and DiCesare, C. (2014). System response time and user satisfaction: An experimental study of browser-based applications. In *AMCIS Proceedings*, page 347.
- [13] Huynh, D. (2002). Software testing maturity modelsm (sw-tmmsm).
- [14] IBM, C. (2015). Ibm spss statistics 23 core system user's guide.
- [15] Islam, S. and Falcarin, P. (2012). Measuring security requirements for software security. *Cybernetic Intelligent Systems (CIS), IEEE 10th International Conference*, pages 70– 75.
- [16] ISO/IEC (Switzerland, 2011a). Iso/iec 25000:2014, guide to square. *Software and system engineering–Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)*, 214AD.
- [17] ISO/IEC (Switzerland, 2011b). Iso/iec 25010: 2011, system and software quality models. *Systems and software engineering–Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)–*.
- [18] Milicic, D. (2005). Software quality models and philosophies. In *Software Quality Attributes and Trade-Offs*, volume pp. 3-13. Blekinge Institute of Technology.
- [19] Ngazis, A. N. and Angelia, M. (2016). Go-jek ungguli grab. <http://teknologi.news.viva.co.id/news/read/748464-survei-gojek-ungguli-grab> Accessed on 14th of June 2016.
- [20] Parlindungan Marius, S. A. (2015). *Profil Pengguna Jasa Internet 2014*. Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia.
- [21] Rodriguez, M. and Piattini, M. (2016). Evaluation of software product functional suitability: A case study. *Software Quality Management, SQP* Vol 18(3).
- [22] Sugiyono (2008). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan r&d*. Bandung:PT.Alfabeta.
- [23] Sugiyono (2010). *Metode penelitian pendidikan : Pendekatan kuantitatif, kualitatif,dan r&d*. Bandung:PT.Alfabeta.
- [24] Tian, J. (2005). *Software Quality Engineering: Testing Quality Assurance and Quantifiable Improvement*. Wiley Interscience.

- [25] Veenendaal, E. v. (2014). The new standard for software product quality. testing experience.
- [26] VELÁZQUEZ, L. R. C. (2014). *A Software Assurance Model for Mobile Applications*. PhD thesis, University of Bozen · Bolzano.
- [27] Williams, L. (2006). Testing overview and black-box testing techniques.

APPENDIX